

Die sessilen Ciliaten unserer Süßwasserfische
unter besonderer Berücksichtigung der Gattung
Apiosoma BLANCHARD

Der
Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
zur
Erlangung des Doktorgrades

vorgelegt von
Dipl. Biol. JÖRG SCHEUBEL
aus Fürth/Bay.

1972

Als Dissertation von der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg genehmigt

Dekan:	Prof. Dr. K. Jacobs
Tag der mündlichen Prüfung:	9. Februar 1972
Erstgutachter:	Prof. Dr. D. Matthes
Zweitgutachter:	Prof. Dr. R. Siewing

Aus dem I. Zoologischen Institut der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
(Vorstand: Prof. Dr. R. SIEWING)
Abteilung für Protozoologie und Ethologie
(Leiter: Prof. Dr. D. MATTHES)

Die sessilen Ciliaten unserer Süßwasserfische
unter besonderer Berücksichtigung der Gattung
Apiosoma BLANCHARD

Von J. SCHEUBEL

Mit 40 Abbildungen

The sessiline Ciliates of our fresh-water fishes with special reference to the genus
Apiosoma BLANCHARD

Abstract

For this study 29 species of fresh-water fishes have been examined on sessiline ciliates. From O. Peritricha 33 species have been found (27 from Genus *Apiosoma*, 3 from Genus *Epistylis* and 1 from Genus *Pyxidiella*), 18 of them are new species. A new key for the determination of *Apiosoma*-species is given. From O. Suctorina *Trichophrya piscium* is described. Besides ecological factors the relation between *Apiosoma*-species and carrying animal is examined. *Apiosoma*-species are never parasites.

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung	2
B. Material und Methoden	2
C. Systematischer Teil	4
I. Ordnung: Peritricha — Sessilia	4
1. Fam.: Scyphidiidae	4
Gattung: <i>Apiosoma</i>	4
2. Fam.: Epistylidae	46
Gattung: <i>Epistylis</i>	46
Gattung: <i>Pyxidiella</i>	50
II. Ordnung: Suctorina	51
1. Fam.: Dendrosomidae	51
D. Ökologischer Teil	52
I. Vergleich des <i>Apiosoma</i> -Besatzes der verschiedenen Fischarten	53
II. Zur Frage der Spezifität der <i>Apiosoma</i> -Arten	54

Tinca tinca (Schleie)
Chondrostoma nasus (Nase)
Barbus barbus (Barbe)
Gobio gobio (Gründling)
Rhodeus amarus (Bitterling)
Carassius carassius (Karausche)
Cyprinus carpio (Karpfen)

Fam. Cobitidae: *Nemachilus barbatulus* (Bartgrundel)
Misgurnus fossilis (Schlammpeizger)

Fam. Anguillidae: *Anguilla anguilla* (Aal)

Fam. Esocidae: *Esox lucius* (Hecht)

Fam. Percidae: *Acerina cernua* (Kaulbarsch)
Lucioperca lucioperca (Zander)
Perca fluviatilis (Flußbarsch)

Fam. Cottidae: *Cottus gobio* (Koppe)

Fam. Gasterosteidae: *Gasterosteus aculeatus* (dreistachliger Stichling)
Pygosteus pungitius (neunstachliger Stichling)

Zur Vervollständigung der Liste der hier vorkommenden *Apiosoma*-Arten wurden neben den oben genannten Fischen auch Larven und adulte Tiere von *Triturus vulgaris* und Froschlärven auf den Besatz mit *A. tintinnabulum* untersucht.

Die gefangenen Fischarten stammen aus 18 verschiedenen Gewässern, davon waren 9 Gewässer ablaßbare Fischteiche. Die Teiche unterschieden sich durch Größe und Tiefe und zum Teil durch die Qualität des Wassers, die weitgehend von der vorangegangenen Bewirtschaftung abhängig ist. Die Fließgewässer zählen zum Typ der Forellenregion und Brachsenregion.

Der Fang des Fischmaterials erfolgte in der Forellenregion mit der Angel, in der Brachsenregion mit Wurfnetz oder Zugnetz. Fische aus Teichen wurden bei den im Herbst stattfindenden Abfischungen mit kleineren sackartigen Netzen oder mit dem Kescher gefangen. Für den Transport des Fischmaterials wurden Transportgeräte aus verschweißten Kunststoffschüsseln angefertigt. Solche Gefäße haben ein Fassungsvermögen von etwa 20 Litern. Durch Begrenzung der Anzahl der transportierten Tiere und der Transportzeit wurde verhindert, daß während des Transports ein für das Material nachteiliger Sauerstoffmangel auftreten konnte.

Die Untersuchung des eingebrachten Fanges erfolgte sofort nach Ankunft im Institut, da sonst mit einer Veränderung der aufsitzenden peritrichen Ciliaten und Suctorien hätte gerechnet werden müssen. Für die Untersuchung wurden die Fische durch einen tiefen Schnitt hinter dem Kopf getötet — größere Fische wurden vorher durch einen Schlag auf den Schädel betäubt — und anschließend mit der Schere zerlegt. Untersuchung wurden vor allem die abgeschnittenen Brust- und Bauchflossen, sowie die von den Kiemen abgeschnittenen Kiemenblättchen. Die Beobachtung der symphoriont lebenden Peritrichen und Suctorien erfolgte im lebenden Zustand mit dem Mikroskop. Die Tiere wurden fotografiert und gezeichnet, tote Individuen blieben unberücksichtigt. Zum Vergleich mit bisherigen Untersuchungstechniken wurden auch Ausstriche angefertigt und mit Haematoxylin oder nach Feulgen gefärbt. Als Fixierfärbung wurde in einigen Fällen die Färbung mit Orcein-Essigsäure angewandt. Zeichnungen und Fotografien wurden kombiniert ausgewertet, die Größenmessung erfolgte am lebenden Tier und vergleichsweise auf dem Filmmaterial (zu diesem Zweck wurde ein Objektmikrometer bei verschiedenen Vergrößerungen mit dem gleichen Fotoapparat aufgenommen).

Als Untersuchungsmedium diente immer Wasser des Gewässers, aus dem das Untersuchungsmaterial stammte. Gewässertyp, Anzahl der vorkommenden Fischarten, ungefähre Individuendichte, Jahreszeit und die Qualität des Wassers der untersuchten Gewässer wurden ebenfalls berücksichtigt.

C. Systematischer Teil

I. Ordnung: Peritricha (Unterordnung Sessilia)

1. Familie: Scyphidiidae

Gattung: *Scyphidia* DUJARDIN, 1811 (hier nicht aufgeführt)

Gattung: *Apiosoma* BLANCHARD, 1885

Historischer Überblick

Im Jahre 1882 beschrieb KENT das erste peritriche Ciliat dieser Gattung. In der Meinung, es handle sich bei dem von ihm auf Molchlarven gefundenen Tier um eine *Spirochona*, nannte er dieses Ciliat *Spirochona tintinnabulum*. Die Gattung *Apiosoma* wurde erst von BLANCHARD aufgestellt, der 1885 eine weitere Art auf *Cyprinus carpio* fand und *Apiosoma piscicola* nannte.

1887 berichtet GRENFELL über eine weitere Art dieser Gattung, die er auf Stichlingen (Gasterosteidae) fand, und er gab ihr den Namen *Scyphidia amoeba*.

Es folgte im Jahre 1902 die von VOIGT beschriebene *Glossatella cotti*, die er auf *Cottus gobio* fand, dann die von ROTH 1909 ungenügend beschriebene *Cordylosoma glabra*, die sich — auch nach NENNINGER 1948 — von „*Spirochona*“ (= *Apiosoma*) *tintinnabulum* nur durch den Besitz von 2 kontraktile Vakuolen unterscheiden soll.

Der von BÜTSCHLI 1889 eingeführte Gattungsname *Glossatella* fand bei den nun folgenden Beschreibungen neuer Arten lange Zeit Anerkennung, bis LOM 1966 auf die Priorität des von BLANCHARD gewählten Namens *Apiosoma* hinwies.

1940 wurde von SURBER eine weitere Art beschrieben, er nannte sie *Scyphidia micropteri*. Nachdem TRIPATHI 1954 eine unzureichende Beschreibung einer *Glossatella pyriiformis* lieferte, folgte die Beschreibung einer *Glossatella minuta* durch CHEN 1961 aus China auf Grund von fixiertem Material. Es folgten weitere Beschreibungen neuer *Apiosoma*-Arten von TIMOFEEV 1962, ZHUKOV 1962, KANDILOV 1964, ZAIKA 1965 und LOM 1966.

Nur die von LOM beschriebenen Arten können als eindeutig identifizierbar und gut beschrieben bezeichnet werden. So wurde auch *Apiosoma campanulata* erst durch LOM genau charakterisiert. Auch die Artbeschreibungen von KASHKOWSKIJ 1965 und BANINA 1968 und 1969 ermöglichen keine eindeutige Identifizierung.

Da bisher nur ein kleiner Teil der im Süßwasser lebenden Fische auf ihre Peritrichenfauna untersucht wurde, dürften im Lauf der nächsten Jahre noch weitere *Apiosoma*-Arten beschrieben werden.

Morphologie und Biologie

Die Scyphidiiden weisen den für alle peritrichen Ciliaten typischen Körperbau auf. An der Basis der Tiere befindet sich eine Scopula als ein für die Befestigung

verantwortliches Zellorganell. Die bisherige Auffassung, daß alle Scyphidiiden mit Hilfe der Scopula dem Trägertier direkt aufsitzen, erwies sich durch die vorliegende Untersuchung als falsch. Einige Arten der Gattung *Apiosoma* bilden einen deutlichen Stiel aus, der in einem Fall auch verzweigt sein kann, und zeigen damit die enge Verwandtschaft mit den Epistyliden.

Trotz der relativ derben Pellicula, die in den meisten Fällen eine Querstreifung erkennen läßt, sind die Tiere häufig durch eine gewisse Verformbarkeit des Körpers ausgezeichnet. Hinsichtlich des Peristoms sind alle *Apiosoma*-Arten ebenfalls wie die Epistyliden gebaut. Der Peristomrand ist lippenartig erhoben und wird aus diesem Grund im folgenden als Peristomlippe bezeichnet. Die Peristombewimperung beschreibt eine 2reihige, gegen den Uhrzeigersinn — nicht im Uhrzeigersinn, wie bei BANINA gezeichnet — verlaufende Spirale mit meistens $1\frac{1}{3}$ Umgängen. Sie mündet dann in die Buccalhöhle ein und beschreibt dort meist nochmals eine $1\frac{3}{4}$ Umgang bis zum Cytopharynx. Der Discus innerhalb des Peristoms kann flach sein oder — oft fast halbkugelig — gewölbt; meistens wird er nicht über die Peristomlippe hinausgehoben.

Alle von mir beobachteten Tiere waren nur mit einer einzigen kontraktilen Vakuole versehen; 2 kontraktile Vakuolen soll jedoch *Apiosoma glabra* besitzen. Da bei *Apiosoma*-Arten Stielbildung beobachtet werden konnte, bleibt als einziges Charakteristikum dieser Gattung gegenüber den übrigen Peritrichen die Ausbildung und Lage des Makronucleus.

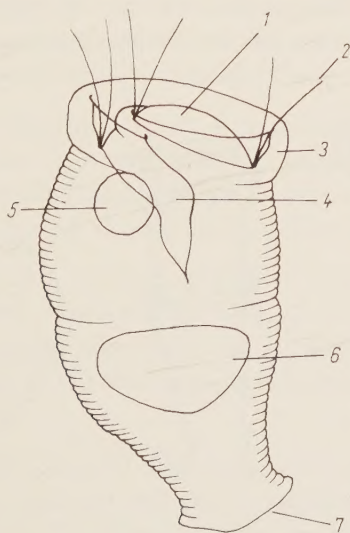


Abb. 1. Körperbau einer *Apiosoma*-Art mit 1 — Discus, 2 — Peristomcilien, 3 — Peristomlippe, 4 — Buccalhöhle, 5 — kontraktiler Vakuole, 6 — Makronucleus und 7 — Scopula.

Der Makronucleus liegt bei *Apiosoma*-Arten stets hinter jener ringförmigen leichten Einschnürung des Körpers, an der bei der Schwärmerbildung die Pectinellen entspringen (Pectinellenbildungszone, vgl. S. 11). Im Gegensatz zur Gattung *Scyphidia* ist der Makronucleus stets ein mehr oder weniger kompakter Körper, nie ist er wurstartig verlängert.

Wie bereits erwähnt zeigt der Körper der Apiosomen eine gewisse aktive und passive Verformbarkeit. Dies führt natürlich dazu, daß die Körperform schon aus diesem Grund eine mehr oder minder große Variationsbreite aufweist. Da auch die Form des Makronucleus variiert, erschien es den bisherigen Untersuchern der Gattung *Apiosoma*, als ob in diesen Eigenschaften keine scharf faßbaren Merkmale vorliegen würden. Hätten jene Forscher nicht nur fixierte und gefärbte Tiere, sondern auch lebende Tiere auf ihrem Substrat untersucht, wäre ihnen sicher aufgefallen, daß trotz der großen Variationsbreite typische und sowohl art- als auch gattungsspezifische Merkmale auftreten.

Die Variabilität der Körperform hält sich in normalen Grenzen, und ich kann auf die Untersuchungen von NENNINGER (1948) hinweisen, die u. a. die Variabilität von Körpermerkmalen bei peritrichen Ciliaten beschrieben hat. Die Variabilität der Form des Makronucleus ist etwas größer als bei anderen peritrichen Ciliaten, wenn man jeweils die gesamte Population betrachtet. Von besonders typischem Aussehen sind, und das ist bei solchen Spezialisten, wie sie symphorionte Einzeller eines solchen Lebensraumes darstellen, nicht anders zu erwarten, die Körperteile, welche einerseits der Nahrungsaufnahme und andererseits der Festhaftung dienen. Doch gerade hinsichtlich jenes Körperteiles, der für Nahrungserwerb und Nahrungsaufnahme so wichtig ist, wurden bei den Artbeschreibungen nur ungenügende oder

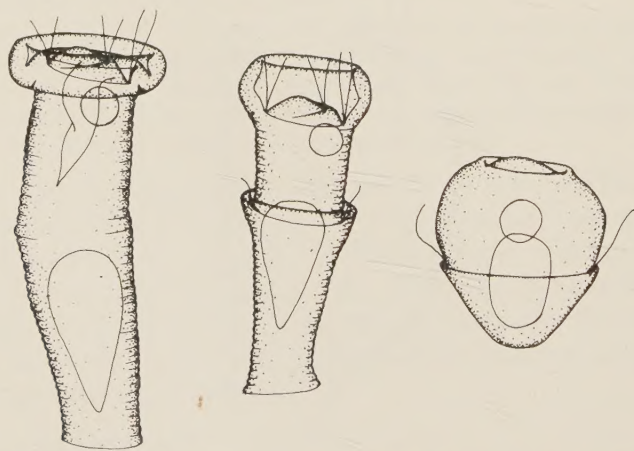


Abb. 2. Schwärmerbildung bei *A. campanulata* von *Esox lucius*; a — normales Tier, b — Bildung der Pectinellen, c — Schwärmer kurz vor der Ablösung.

aber keine Angaben gemacht. So kam es, daß das Aussehen des Peristoms nur von den durch LOM beschriebenen Arten bekannt ist.

Die Variabilität von Körpergröße und Form der Arten ist verschieden. Sie hängt vom Grad der Bindung an ein Trägartier ab. So erklärt sich auch die große Variationsbreite von Körperform und Größe bei der relativ wenig spezifischen *Apiosoma piscicola*, die zwar ein Fischspezialist ist, aber auf — wahrscheinlich — allen Fischarten des Süßwassers vorkommen und auch jeden Körperteil besetzen kann. Dabei ist mit der Zunahme der Größe des Trägartieres auch eine Zunahme der Größe von *Apiosoma piscicola* zu beobachten. Im Gegensatz zu dieser Art zeigt die sehr stark spezifische *Apiosoma cotti*, die nur auf *Cottus gobio* lebt, sehr enge Grenzen der Variationsbreite. Eine deutliche Parallele zu diesen Erscheinungen finden wir bei den symphorionten Epistyliden der Gattungen *Opercularia* und *Orbopercularia* wieder. So zeigt die relativ wenig spezifische *Opercularia articulata* im Gegensatz zu trägartierspezifischen Arten in allen Merkmalen eine große Variationsbreite (LUST).

Die Vermehrung der *Apiosoma*-Arten erfolgt in der für peritriche Ciliaten üblichen Weise durch Längsteilung. Diese Längsteilung hätte, da die meisten Arten keinen Stiel ausbilden, zur Folge, daß die Tiere eng nebeneinander sitzen müßten, hätten sie keine Möglichkeit zur Ortsveränderung. Um eine Platzkonkurrenz zu vermeiden und zur Ausbreitung auf ein neues Trägartier geht deshalb immer eines der beiden Tochtertiere in den Schwärmezustand über. Als Schwärmer sucht es sich einen neuen Platz auf dem gleichen oder einem anderen Trägartier. Doch nicht nur die aus einer Teilung hervorgehenden Tiere sind zur Schwärmerbildung befähigt, diese Möglichkeit der Ortsveränderung haben alle Tiere.

Bei der Schwärmerbildung wird ein Kranz lokomotorischer Cilien an jener Körperstelle, die durch eine ringförmige leichte Einsenkung gekennzeichnet ist, ausgebildet. Diese Cilien werden allgemein als Pectinellen bezeichnet, die ringförmige Einsenkung bezeichne ich deshalb als Pectinellenbildungszone.

Während der Bildung der Pectinellen wird die Scopula reduziert, im Endstadium, in dem auch das Peristom eingezogen wird, ist sie fast punktförmig verkleinert. Der Schwärmer ist discusartig abgeflacht und entwickelt beim Schwimmen eine relativ hohe Geschwindigkeit. Alle beobachteten Schwärmer hatten einen runden Makronucleus.

Auch Sexualvorgänge können bei *Apiosomen* häufig beobachtet werden. Hierbei konjugiert ein Mikrogamont mit einem normalen festsitzenden Tier, das den Makrogamonten darstellt. Die Mikrogamonten (= Mikrokonjuganten) sind besonders kleine Schwärmer, die sich zur Konjugation immer seitlich an der adoralen Körperhälfte des Makrogamonten (= Makrokonjugant) festsetzen und von jenem

resorbiert werden. Die Bildung der Mikrogamonten und die Kernverhältnisse während der Bildung und der Konjugation wurden noch nicht untersucht.

Bestimmungsschlüssel für die Vertreter der Gattung *Apiosoma*

(Berücksichtigt werden nur Arten, die ich lebend beobachten konnte)

Die meisten der seit 1940 neu beschriebenen *Apiosoma*-Arten wurden nicht von Protozoologen sondern von Fischparasitologen beschrieben. Diese wandten die in der Parasitologie üblichen Methoden an und beschrieben Apiosomen in erster Linie nach gefärbten Ausstrichen. Dieses Material bietet als Merkmale nur Kern- und Körperform und ist nahezu wertlos. So ist auch der von SHULMAN (1962) veröffentlichte Bestimmungsschlüssel unbrauchbar. Dies erkannte auch LOM, der 1966 für Untersuchung und Beschreibung von *Apiosoma*-Arten folgende Hinweise gab:

1. die absolut notwendige Beobachtung der lebenden Tiere
2. die Beschreibung von Körperform und Peristombereich, gute Zeichnungen und Beobachtung der Variationsbreite sowie die fotografische Aufzeichnung
3. Angabe der Körpergröße, besonders der Maximalwerte
4. Bau der Scopula oder des Stiels
5. Größe und Lage von Makro- und Mikronucleus
6. Anzahl der argentophilen Körperchen
7. Trägartier und besetzte Körperstelle

Trotz der Lomschen Ratschläge beschrieb BANINA 1968 neue *Apiosoma*-Arten in einer der alten Methode ähnlichen Weise. Für mich war es außerordentlich schwierig, die von mir lebend beobachteten Apiosomen den mangelhaft beschriebenen Arten anderer Autoren zuzuordnen. Arten, die ich in dem von mir gefundenen Material nicht wiedererkennen konnte, führe ich gesondert im Anschluß an die Artbeschreibungen auf.

Für Trennung und Charakterisierung der *Apiosoma*-Arten halte ich folgende Merkmale für wichtig:

1. die Körperform unter Berücksichtigung von Variabilität und Kontraktilität
2. Peristomlippe und Discusform
3. Gestalt und Lage des Makronucleus eventuell ergänzt durch Anfärbung des Mikronucleus
4. Größe und Form der Scopula
5. in einigen Fällen die Beschaffenheit einer charakteristischen Peristombewimperung.

Auf Grund der bislang vorliegenden Untersuchung läßt sich folgender Bestimmungsschlüssel aufstellen:

Familie: Scyphidiidae

Meist ohne Stiel der Unterlage direkt angeheftet. Wenn gestielt, dann mit kompaktem Makronucleus im basalen Teil des Körpers. Epizoen weichhäutiger Tiere.

- 1 (2) Makronucleus liegt als kompaktes Gebilde in der basalen Körperhälfte, nie wurstförmig
Gattung *Apiosoma*
- 2 (1) Makronucleus immer verlängert, bandförmig oder wurstförmig, nicht auf die hintere Körperhälfte beschränkt
Gattung *Scyphidia*
(hier nicht weiter behandelt)

Gattung: *Apiosoma* BLANCHARD, 1885(Syn.: *Glossatella* BUTSCHLI, 1889, *Cordylosoma* ROTH, 1909)

- 1 (16) Makronucleus quer zur Längsachse, oval, bohnenförmig oder scheibenförmig
Macronucleus lies transversally, oval, beanshaped or discshaped
- 2 (7) Breite der Scopula höchstens $\frac{3}{4}$ der Körperbreite
Width of scopula maximal $\frac{3}{4}$ of bodywidth
- 3 (4) Körper tassenförmig, Discus flach, Peristomlippe nicht wulstartig, auf *Leuciscinae*
Body cupshaped, discus flat, peristomial lip not protruding, on *Leuciscinae*
A. leuciscus n. sp.
- 4 (3) Körper kegel- bis keulenförmig, Discus deutlich gewölbt, Peristomlippe wulstartig
Body cone- or clubshaped, discus clearly vaulted, peristomial lip protruding
- 5 (6) Scopulabreite etwa halbe Körperbreite, auf *Gasterosteiden*
Width of scopula is half bodywidth, on *Gasterosteidae*
A. guhli n. sp.
- 6 (5) Scopula viel schmaler als der Körper, auf *Cottus gobio*
Scopula much more narrow than body, on *Cottus gobio*
A. cotti VOIGT, 1902
- 7 (2) Scopula breiter als $\frac{3}{4}$ der Körperbreite
Width of scopula more than $\frac{3}{4}$ of width of body
- 8 (15) Körper zylindrisch, Scopula breiter als der Körper
Body cylindrical, width of scopula more than width of body
- 9 (12) Scopulabreite mehr als $1\frac{1}{2}$ fache Körperbreite oder in Form langer fingerförmiger Fortsätze
Width of scopula more than $1\frac{1}{2}$ width of body or in form of long filiform processes
- 10 (11) Scopula in Form langer fingerförmiger Fortsätze
Scopula has the form of long filiform processes
A. filiformis n. sp.
- 11 (10) Scopula scheibenförmig
Scopula disclike
A. siewingi n. sp.
- 12 (9) Scopulabreite weniger als $1\frac{1}{2}$ fache Körperbreite
Width of scopula less than $1\frac{1}{2}$ width of body
- 13 (14) Verhältnis von Körperlänge zu Körperbreite größer als 2
Ratio of length of body to width bigger than 2
A. extensa n. sp.
- 14 (13) Verhältnis von Körperlänge zu Körperbreite kleiner als 2
Ratio of length of body to width smaller than 2
A. compacta n. sp.
- 15 (8) Körper faßförmig, Scopula schmaler als der Körper, auf *Perca fluviatilis* und *Esox lucius*
Body barrelshaped, width of scopula less than width of body, on *Perca fluviatilis* and *Esox lucius*
A. minimicronucleata BANINA, 1968
- 16 (1) Makronucleus in Richtung der Längsachse verlängert oder rund, oder, wenn etwas breiter als hoch, kegelförmig
Macronucleus longitudinally elongated or round, or, if somewhat broader than high, conical
- 17 (43) Scopulabreite höchstens $\frac{4}{5}$ der Körperbreite
Maximumwidth of scopula $\frac{4}{5}$ of width of body

- 18 (46) Immer ohne Stiel
Without stalk
- 19 (20) Peristombewimperung sehr kurz, die Peristomlippe kaum überragend, auf *Acerina cernua*
Cilia of peristome very short, hardly longer than peristomial lip high, on *Acerina cernua*
A. miniciliata n. sp.
- 20 (19) Peristombewimperung länger
Cilia of peristoma longer
- 21 (24) Länge der Peristombewimperung ungleich
Length of cilia of peristome with big differences
- 22 (23) Peristombewimperung beschreibt $1\frac{1}{3}$ Umgänge
Cilia of peristome in a $1\frac{1}{3}$ spiral
A. carpelli BANINA, 1968
- 23 (22) Peristombewimperung beschreibt knapp 1 Umgang
Cilia of peristome in less than 1 turn
A. tintinnabulum KENT, 1882
- 24 (21) Peristombewimperung von gleicher Länge
Length of cilia of peristome equal
- 25 (26) Makronucleus erscheint geschichtet, auf *Pygosteus pungitius*
Macronucleus seems to be piled, on *Pygosteus pungitius*
A. amoeba GRENFELL, 1887
- 26 (25) Makronucleus erscheint nicht geschichtet
Macronucleus never seems to be piled
- 27 (30) Hintere Körperhälfte erhält zur Scopula hin stielartiges Aussehen, Körper keulenförmig
Posterior half of body becomes in direction to scopula stalk-shaped, body, club-shaped
- 28 (29) Makronucleus eiförmig mit langer Spitze in Richtung Scopula
Macronucleus egg-shaped, pointed elongated in direction to scopula
A. piscicola BLANCHARD, 1885
- 29 (28) Makronucleus rund bis eiförmig, nach hinten nicht spitz ausgezogen
Macronucleus round or egg-shaped, without elongated point to scopula
A. robusta ZHUKOV, 1962
- 30 (27) Basales Körperende nicht stielartig, Körper kegel- oder faßförmig
Posterior half of body not stalk-shaped, body conical or barrel-shaped
- 31 (36) Körper vor der Scopula deutlich schmaler als die Scopula
Clear narrowing of body above scopula
- 32 (33) Peristomlippe wulstartig, auf *Gobio gobio*
Peristomial lip protruding, on *Gobio gobio*
A. gobionis LOM, 1966
- 33 (32) Peristomlippe nicht wulstartig
Peristomial lip not protruding
- 34 (35) Körper kegelförmig bis tassenförmig, auf *Leuciscus leuciscus*
Body conical to cup-shaped, on *Leuciscus leuciscus*
A. baninae n. sp.
- 35 (34) Körper zylindrisch oder faßförmig
Body cylindrical or barrel-shaped
A. tretzeli n. sp.
- 36 (31) Körper vor der Scopula nicht verengt
Body without narrowing above the scopula

- 37 (38) Peristomlippe wird beim völlig ausgestreckten Tier nach hinten zurückgeklappt, auf *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*, *Acerina cernua*, *Lucioperca lucioperca*
Peristomial lip flapped back in fully extended animal, on *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*, *Acerina cernua*, *Lucioperca lucioperca*
A. campanulata TIMOFEEV, 1962
- 38 (37) Peristomlippe wird nicht zurückgeklappt
Peristomial lip not flapped back
- 39 (40) Makronucleus deutlich länger als breit, auf *Squalius cephalus*
Macronucleus clearly longitudinal elongated, on *Squalius cephalus*
A. matthesi n. sp.
- 40 (39) Makronucleus kaum länger als breit
Length and width of macronucleus nearly equal
- 41 (42) Makronucleus kegel- oder eiförmig, Körper kegelförmig auf *Phoxinus phoxinus*
Macronucleus conical or egg-shaped, body conical, on *Phoxinus phoxinus*
A. phoxini LOM, 1966
- 42 (41) Makronucleus rund, Körper birnenförmig, auf *Perca fluviatilis* und *Esox lucius*
Macronucleus round, body pyriform, on *Perca* and *Esox*
A. bauceri KASHKOWSKIJ, 1965
- 43 (17) Scopula körperlängsbreite oder breiter
Width of scopula equal to width of body or more extended
- 44 (45) Körper gedrunken, Discus flach, auf *Alburnus alburnus*
Body stubby, discus flat, on *Alburnus alburnus*
A. alburni n. sp.
- 45 (44) Körper langgestreckt, Discus deutlich gewölbt, auf *Squalius cephalus*
Body elongated, discus clearly vaulted, on *Squalius cephalus*
A. maxima n. sp.
- 46 (18) Gestielte Formen
Species with stalk
- 47 (48) Scopulabreite höchstens $\frac{1}{4}$ der Körperbreite
Maximum width of scopula $\frac{1}{4}$ width of body
A. microstyla n. sp.
- 48 (47) Scopula breiter
Scopula broader
- 49 (50) Makronucleus groß, gerundet, Körper faßförmig, auf *Leuciscus leuciscus*
Macronucleus big, rounded, body barrel-shaped, on *Leuciscus leuciscus*
A. lomi n. sp.
- 50 (49) Makronucleus nicht gerundet
Macronucleus not rounded
- 51 (52) Großer eiförmiger Makronucleus in der Körpermitte, Stiel kurz, zylindrisch, auf *Carassius carassius*
Big egg-shaped macronucleus, short cylindrical stalk, on *Carassius carassius*
A. pseudopiscicola n. sp.
- 52 (51) Makronucleus kegelförmig, selten eiförmig, unterhalb der Körpermitte, Stiel zur Unterlage hin deutlich verbreitert, lang, kann verzweigt sein (!), auf *Gasterosteus aculeatus*
Conical macronucleus, seldom egg-shaped, below middle of body, stalk basally clearly extended, long, may be ramified (!), on *Gasterosteus aculeatus*
A. gasterostei FAURE-FREMIET, 1905

In diesem Bestimmungsschlüssel sind jene Arten, die auf Grund ihrer Beschreibung nicht identifizierbar waren oder aber nicht gefunden werden konnten, nicht enthalten. Im einzelnen handelt es sich um folgende Arten:

- Apiosoma* *baikalensis* ZAIKA, 1965
dallii ZHUKOV, 1962
doliaris TIMOFEEV, 1962
gigantea KANDILOV, 1964
glabra ROTH, 1909
kessleri ZAIKA, 1965
megamicronucleata TIMOFEEV, 1962
minuta CHEN, 1961
mucusani ZAIKA, 1965
nasalis TIMOFEEV, 1962
paracotti ZAIKA, 1965
poteriformis TIMOFEEV, 1962
pyriformis TRIPATHI, 1954
shulmani KASHKOWSKIJ, 1965
uschkani ZAIKA, 1965

Eine Aufnahme dieser Arten in den Bestimmungsschlüssel wird erst dann möglich sein, wenn auf Grund von Lebendbeobachtungen das genaue Aussehen von Peristom und Scopula bekannt ist. Diese Arten werden im Anschluß an die Artbeschreibungen berücksichtigt. Völlig unberücksichtigt muß die von SURBER 1940 beschriebene *Scyphidia micropteri* bleiben, da es mir nicht gelang, die Beschreibung dieser Art zu erhalten.

Beschreibung der Arten der Gattung *Apiosoma*

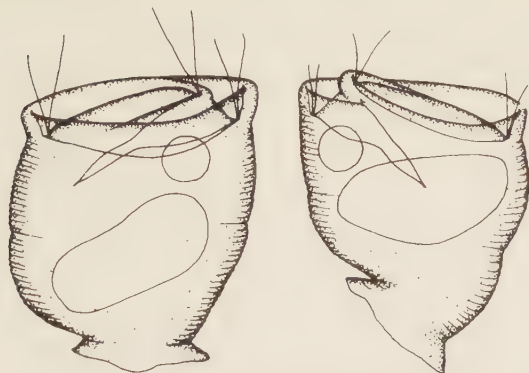
Apiosoma leuciscus n. sp.

Trägiertiere: *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Leuciscus leuciscus*, *Leucaspis delineatus*

Lokalisation: Flossen, selten Kiemen

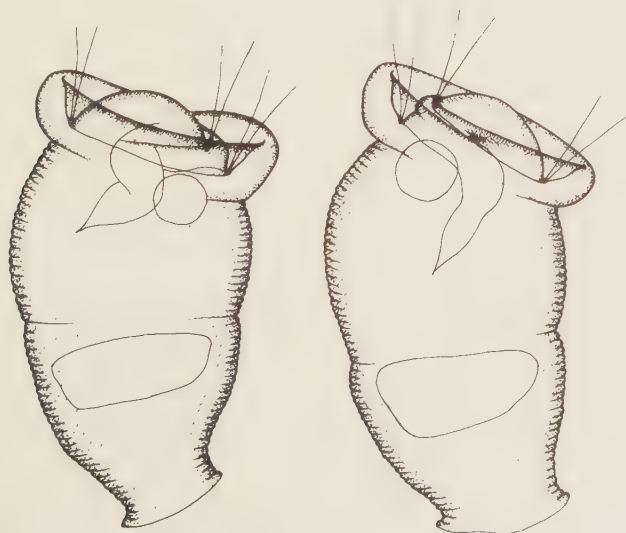
Maße: Körperlänge 34—45 μ m
 Dicke 25—40 μ m

Der Körper besitzt die Form einer Tasse, die aber durch die dieser Art eigene besonders große Variabilität der Körperform verschoben sein kann. Das Peristom ist körperbreit und weist einen breiten, flachen Discus auf. Neben der flach einmündenden Buccalhöhle liegt eine kontraktile Vakuole. Der aborale, sich verjüngende Teil des Körpers ist vor der Scopula deutlich eingeschnürt. Die Pellicula der Tiere ist deutlich aber relativ eng gestreift. Ein ovaler, im Verhältnis zur Körpergröße großer Makronucleus liegt quer zur Längsachse des Tieres etwa in der Körpermitte. Die Peristombewimperung beschreibt $1\frac{1}{4}$ Umgänge.

Abb. 3. *Apiosoma leuciscus* n. sp. von *Leuciscus leuciscus* (Flossen).

Diskussion:

A. leuciscus n. sp. ist hinsichtlich der Form und Größe des Körpers *A. baninae* n. sp. sehr ähnlich. Ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Arten zeigt sich hingegen bei der Betrachtung des Makronucleus. Während er bei *A. leuciscus* die Form einer quer liegenden von der Seite oval aussehenden Scheibe aufweist, zeigt er bei *A. baninae* die Form eines hohen in Längsrichtung liegenden Kegels. Ein weiterer Unterschied besteht hinsichtlich der Tragtierwahl. Während *A. leuciscus* auf den oben genannten Fischen (Unterfamilie Leuciscinae) vorkommt, ist *A. baninae* auf die Flossen von *Leuciscus leuciscus* beschränkt. Zweifelsohne stehen sich beide Arten sehr nahe.

Abb. 4. *Apiosoma guhli* n. sp. von *Pygosteus pungitius* (Kieme).

Apiosoma guhli n. sp.Trägartier: *Pygosteus pungitius*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 50—55 μm Dicke 28—30 μm

Diese Art benenne ich nach meinem Institutskollegen Herrn W. GUHL. *A. guhli* hat einen stumpf kegelförmigen Körper mit relativ geringer Kontraktilität. In der Mitte des Peristoms erhebt sich der breite Discus fast halbkugelig, er wird nur selten über die Peristomlippe hinausgehoben. Diese Peristomlippe ist dick und erhält hierdurch ein wulstartiges Aussehen. Die Buccalhöhle ist zum Cytopharynx hin leicht geknickt oder schraubig, die kontraktile Vakuole liegt eng daneben.

In Höhe der Körpermitte liegt, als leichte Einschnürung gut zu erkennen, die Pectinellenbildungszone. Unterhalb dieser Zone liegt der Makronucleus in Form einer horizontal liegenden Scheibe, in seinem Innern kann man eine deutliche Granulierung erkennen. Über der Scopula, deren Durchmesser oft den halben Körperdurchmesser erreicht, ist der Körper deutlich verengt.

Diskussion:

A. guhli n. sp. steht der ebenfalls auf *Pygosteus pungitius* vorkommenden *A. amoeba* GRENFELL sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser durch das Aussehen des Makronucleus, der bei *A. guhli* nie eine Schichtung zeigt, wie sie bei *A. amoeba* immer beobachtet wurde.

Apiosoma cotti (VOIGT, 1902) LOM, 1966Syn.: *Glossatella tintinnabulum* KENT var. *cotti* VOIGT, 1902*Glossatella cotti* (VOIGT, 1902) KAHL, 1935Trägartier: *Cottus gobio*

Lokalisation: Kiemen, Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 40—60 μm Dicke 20—34 μm

A. cotti fand ich nur auf *Cottus gobio*, hinsichtlich der besetzten Körperstellen ist diese Art nicht wählerisch. Die Körperform ist vergleichbar mit der Form einer Birne, da das aborale Körperende stielartig verlängert ist. Aus dem Peristom hebt sich ein breiter, stark gewölbter Discus, der die Peristomlippe immer überragt. Als sehr charakteristisches Merkmal ist bei dieser Art die Ausbildung der Peristomlippe hervorzuheben. Sie zieht sich bei völlig gestreckten Tieren als dick bandartiger Wulst um das Peristom. Seitlich der schräg einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Die Pellicula ist stets eng aber deutlich quergestreift.

Der dicht unterhalb der Körpermitte liegende Makronucleus hat die Form einer von der Seite gesehen ovalen, horizontal liegenden Scheibe. Wenige durch ihre Größe auffallende Tiere — sie waren um 10—15 μm länger — wiesen dagegen einen mehr

breit kegelförmigen Makronucleus auf. Da bis auf die Körpergröße alle anderen Merkmale mit den kleineren Tieren übereinstimmen, ist anzunehmen, daß es sich nicht um eine andere Art handelt. Der Makronucleus kann also auch die Form eines breiten Kegels annehmen, wenn die Tiere eine gewisse Größe erreicht haben. VOIGT beschrieb den Makronucleus ursprünglich als kegelförmig, doch wies er darauf hin, daß er sich bei der Fixierung zusammenzieht. Es ist anzunehmen, daß auch VOIGT bei seinen Tieren verschiedene Kernformen vorlagen.

Diskussion:

Als VOIGT diese *Apiosoma*-Art auf den Kiemen der in unseren Forellengewässern unter Steinen lebenden Koppe *Cottus gobio* fand, nahm er an, daß es sich hier um eine ökologische Variante der von KENT beschriebenen *Apiosoma tintinnabulum* handelt. So nannte er seine Art *Glossatella tintinnabulum* KENT var. *cotti*. KAHL, (1935) erhob die VOIGTSche Varietät zur Art.

Apiosoma filiformis n. sp.

Trägartier: *Phoxinus phoxinus*

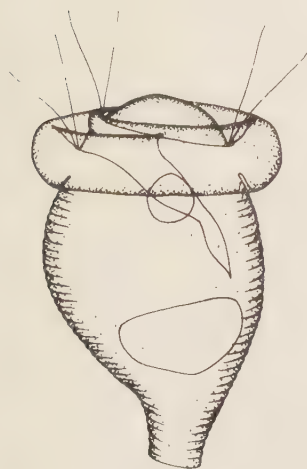
Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge etwa $50\ \mu\text{m}$

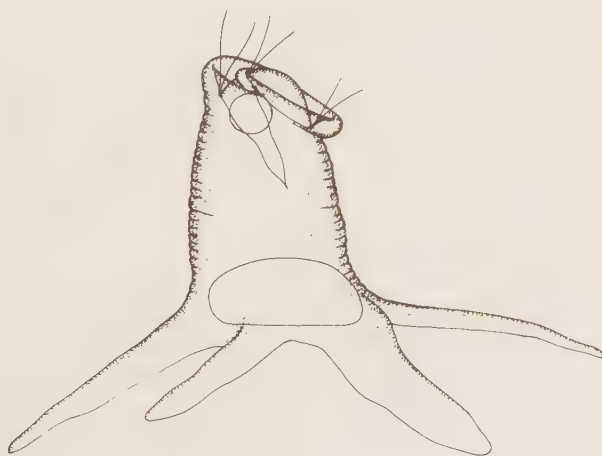
 Dicke etwa $25\ \mu\text{m}$

 Länge der fingerförmigen Fortsätze bis $40\ \mu\text{m}$

Der Körper, der zur Scopula hin nur leicht breiter wird, zeigt die Form eines relativ kurzen Zylinders. Beim völlig gestreckten Tier schließt dieser Zylinder mit einem schief gestellten Peristom ab. Im Peristom erscheint ein breiter und deutlich



5



6

Abb. 5. *Apiosoma cotti* (VOIGT, 1902) LOM, 1966 von *Cottus gobio* (Kieme).

Abb. 6. *Apiosoma filiformis* n. sp. von *Phoxinus phoxinus* (Kieme).

gewölbter Discus. Seitlich der relativ steil einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Die Peristomlippe ist wegen der schiefen Haltung des Peristoms nur zum Teil leicht wulstig ausgebildet. Eine deutliche Querstreifung der Pellicula ist, mit Ausnahme der fingerförmigen Fortsätze, gleichmäßig ausgeprägt. Der Makronucleus liegt dicht über der Scopula, er hat die Form einer horizontal liegenden Scheibe.

Die Scopula weist bei dieser neuen Art eine ganz eigenartige und in der Ordnung der Peritricha wohl einzigartige Ausbildung auf. Ihr Durchmesser ist nur wenig größer als der des Körpers, doch wird ihre Haftwirkung ganz erheblich durch lange fingerförmige Fortsätze, die in ihrem Aussehen an Pseudopodien erinnern, verstärkt. Diese fingerförmigen Ausläufer sind nicht verzweigt, verständlicherweise ist dem Tier hierdurch auch keine Ortsveränderung möglich (so wie es ursprünglich von *A. amoeba* angenommen wurde).

Diskussion:

Eine ähnlich verbreiterte Scopula, die aber die Form einer Scheibe aufweist, finden wir bei der sehr ähnlichen und ebenfalls auf *Phoxinus phoxinus* vorkommenden *A. siewingi* n. sp.; auch bei jener Art können wir eine besonders starke Haftwirkung der Scopula annehmen. Beide *Apiosoma*-Arten kommen auf der Elritze vor, einem Fisch, dessen Lebensraum Fließgewässer unterschiedlicher Größe und starke Strömung sind. Wir können annehmen, daß ein in solch starker Strömung lebender Fisch auch seine symphorionten Peritrichen einer mehr oder weniger starken Strömung aussetzt. So wäre die Ausbildung der Scopula bei *A. filiformis* und *A. siewingi* eine Anpassungserscheinung an ein in stärkerer Strömung lebendes Tragtier.

Apiosoma siewingi n. sp.

Tragtier: *Phoxinus phoxinus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge etwa 40 μm

Dicke etwa 20 μm

Breite der Scopula bis 60 μm

Diese neue Art widme ich Herrn Prof. Dr. R. SIEWING (Erlangen).

Im Gegensatz zu *A. filiformis* n. sp. hat hier nur der adorale Teil des Körpers die Form eines Zylinders. Von der Körpermitte aus, die durch einen ringförmigen, simsartigen Vorsprung der Pectinellenbildungszone gekennzeichnet ist, verbreitert sich der Körper zunächst leicht, dann sehr stark, um schließlich an der Basis mit einer sehr breiten Scopula zu enden. Diese durch ihre Breite sehr auffällige Scopula bewirkt bei *A. siewingi* eine besonders große Haftfähigkeit auf dem Substrat.

Der Makronucleus, der etwa die Form einer unten abgeflachten Kugel aufweist, liegt dicht über der breiten Scopula. Die Pellicula scheint relativ fest zu sein, da diese Art über keine ausgesprochene Kontraktilität verfügt, sie ist stets deutlich quergestreift.

Aus dem etwa körperbreiten Peristom hebt sich der Discus, dessen Wölbung fast halbkugelig erscheint, über die Peristomlippe heraus. Die Buccalhöhle ist geräumig und mündet relativ steil in den Körper, die kontraktile Vakuole liegt unter der Buccalhöhle. Die Peristomlippe ist relativ schmal und nie wulstig ausgebildet.

Apiosoma extensa n. sp.

Trägartier: *Phoxinus phoxinus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 80—85 μm

Dicke 30—35 μm

Der Körper dieser Art weist die Form eines relativ gleichmäßig dicken hohen Zylinders auf, der sich zur Scopula hin nur schwach verbreitert. Aus dem Peristom wird der breite und relativ flache Discus deutlich herausgehoben. Eine niedrige Peristomlippe umgibt das Peristom in Form eines niedrigen aber deutlichen Wulstes. Seitlich der schräg einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole, die bei dieser Art eine beachtliche Größe erreicht. Etwa in der Mitte des Tieres tritt auch hier wieder eine leichte ringförmige Einkerbung als Markierung der Pectinellenbildungszone auf. Die Pellicula ist stets deutlich und auf dem ganzen Körper gleichmäßig quergestreift.

An der oberen Grenze des basalen Körperdrittels liegt der gut sichtbare Makronucleus, dessen Form mit bohnenförmig oder gebogen scheibenförmig zu beschreiben

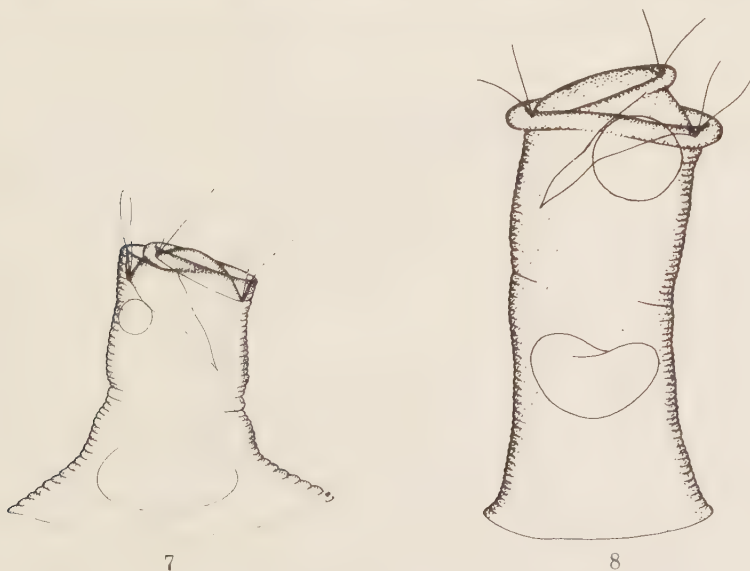


Abb. 7. *Apiosoma siewingi* n. sp. von *Phoxinus phoxinus* (Kieme).

Abb. 8. *Apiosoma extensa* n. sp. von *Phoxinus phoxinus* (Kieme).

wäre. Zur Scopula hin wird der Körper leicht breiter. In diesem Körperbereich treten häufig deutliche Längsfalten auf, die bewirken, daß der Rand der Scopula einen deutlich gewölbten Verlauf nimmt.

Apiosoma compacta n. sp.

Trägartier: *Phoxinus phoxinus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 60—65 μm

Dicke 42 μm

Der Körper hat die Form eines gedrungenen Zylinders, der unterhalb des Peristoms eine leichte Verengung aufweist. Im Peristom erscheint ein breiter, flacher Discus, der nur wenig über die Peristomlippe herausgehoben wird. Die Buccalhöhle ist relativ geräumig und kurz und mündet ziemlich flach in den Körper ein. Fast unterhalb der Buccalhöhle liegt eine große kontraktile Vakuole. Die schmale Peristomlippe umgibt das Peristom nicht wulstartig, obwohl sie relativ kräftig entwickelt ist. Die Pellicula weist über den gesamten Körper eine deutliche Querstreifung auf. Zur Scopula hin wird der Körper plötzlich breiter. Das oft wellige Aussehen des Scopularandes kommt durch die Form der Unterlage zustande.

Diskussion:

Wie bereits bei den vorhergehenden auf *Phoxinus phoxinus* vorkommenden Arten fällt auch bei dieser Art die auf Grund der Vergrößerung der Scopula erreichte Erhöhung der Haft-



Abb. 9. *Apiosoma compacta* n. sp. von *Phoxinus phoxinus* (Kieme).

wirkung auf dem Substrat auf. Somit sind *A. filiformis*, *A. sievingi*, *A. extensa* und *A. compacta* in idealer Form an die Lebensweise ihres Trägartieres *Phoxinus phoxinus* angepaßt. Auf Grund ihrer Lebensweise könnten auch Salmoniden als Träger in Frage kommen, doch konnte auf jenen bisher nur *A. piscicola* gefunden werden.

Apiosoma minimicronucleata BAINA, 1968

Trägartiere: *Perca fluviatilis*, *Esox lucius* (seltener)

Lokalisation: nur Kiemen

Maße: Körperlänge 31—50 μm (nach BANINA 16—43 μm)

Dicke 20—35 μm 16—33 μm)

Diese Art wurde von BANINA auf den Kiemen von *Perca fluviatilis* gefunden. Die Barsche stammten aus dem Ural. BANINA beschreibt die Körperform dieses Ciliats als faßförmig und damit *A. megamicronucleata* (TIMOFEEV, 1962) sehr ähnlich. Nach ihrer Beobachtung ist die Querstreifung schwach, der Peristomrand nicht sehr hoch, der knapp über der Scopula liegende Makronucleus in Querrichtung verlängert, oft von bohnenförmigem Aussehen. BANINA benannte diese Art nach dem kleinen Mikronucleus.

Die von mir gefundenen Tiere saßen ebenfalls nur auf den Kiemen von *Perca fluviatilis*, seltener auch auf *Esox lucius*, auf Haut und Flossen konnte diese deutlich ortsspezifische Art nicht festgestellt werden. Die Tiere sitzen regelmäßig am Rand der Lamellen der Kiemenblättchen, an der gleichen Stelle, an der auch das Suctor *Trichophrya piscium* zu finden ist. Diesen Platz nehmen die Tiere sowohl bei *Perca* als auch bei *Esox* ein. *A. minimicronucleata* hat einen deutlich faßförmigen Körper,

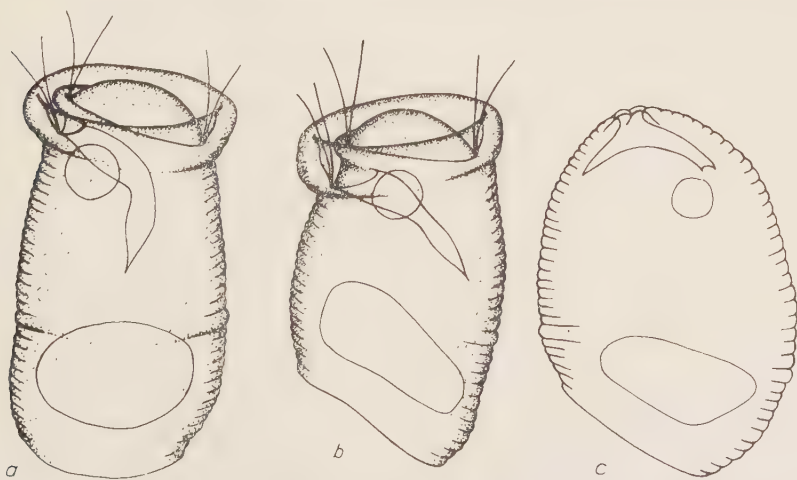


Abb. 10. *Apiosoma minimicronucleata* BANINA, 1968 von *Perca fluviatilis* (Kieme); a und b in Körperform und Ansicht des Makronucleus unterschiedliche Tiere, c Schema eines kontrahierten Tieres.

der Durchmesser der Scopula entspricht dem Körperdurchmesser unterhalb des Peristoms. Eine relativ niedrige und nur schwach verdickte Peristomlippe umgibt das Peristom fast wulstartig. Der breite Discus ist deutlich gewölbt, er wird aber nicht über die Peristomlippe hinausgehoben. Die kontraktile Vakuole liegt seitlich der schräg einmündenden Buccalhöhle. Im Gegensatz zu BANINAS Beschreibung war die Pellicula meiner Tiere stets deutlich quergestreift.

Dicht über der Scopula liegt ein großer Makronucleus, der die Form einer flach liegenden und auf der einen Seite deutlich dickeren Scheibe aufweist. Durch eine Veränderung seiner Lage kann er auch oval oder bei starken Körperverbiegungen sogar bohnenförmig aussehen.

Diskussion:

A. minimicronucleata zeigt auf Grund des Aussehens von Körper und Makronucleus große Ähnlichkeit mit der von TIMOFEEV 1962 beschriebenen *A. megamicronucleata*, die auf Haut und Kiemen von *Lota lota* vorkommt. Leider konnte ich diese Fischart noch nicht erhalten und *A. megamicronucleata* nicht selbst untersuchen. Aus diesem Grund stützt sich mein Vergleich auf die Angaben anderer Autoren (TIMOFEEV, RUMJANTZEV, BANINA). Die einzige morphologische Differenz zwischen beiden Arten besteht in der Größe des Mikronucleus (genaue Angaben über den Peristombereich von *A. megamicronucleata* sind nicht vorhanden). Ein weiterer wichtiger Unterschied besteht jedoch hinsichtlich der Ökologie der Trägartiere. Während sich *Perca fluviatilis* und *Esoc lucius* „im Freien“ aufhalten, ist *Lota lota* tagsüber meist in Löchern oder unter Steinen verborgen. Damit aber wird sich *Lota lota* zumindest zeitweise an Orten mit niedrigerem Sauerstoffgehalt des Wassers aufhalten. Da *A. minimicronucleata* aber nur auf den Kiemen ihres Trägartieres sitzt, ist anzunehmen, daß sie ein relativ hohes Sauerstoffbedürfnis hat.

Ob es sich wirklich um 2 Arten handelt, kann erst die Untersuchung lebender Individuen von *A. megamicronucleata* zeigen.

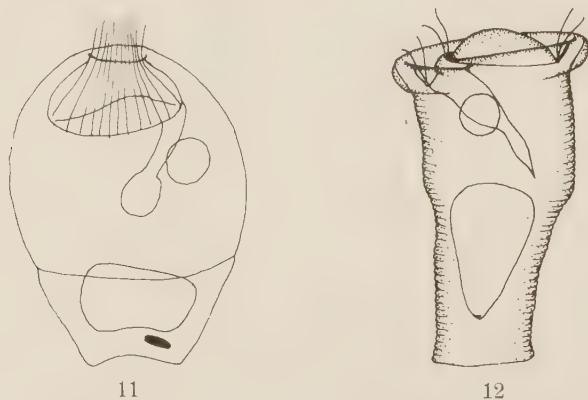


Abb. 11. *Apiosoma minimicronucleata* nach BANINA, 1968.

Abb. 12. *Apiosoma miniciliata* n. sp. von *Acerina cernua* (Kieme).

Apiosoma miniciliata n. sp.Trägertier: *Acerina cernua*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 36—40 μm Dicke 16—20 μm

Der Körper von *A. miniciliata* n. sp. hat die Form eines schmalen Kegels. Der breite Discus ist deutlich, oft fast halbkugelig gewölbt und überragt mit dieser Wölbung die Peristomlippe. Typisch für diese Art ist die sofort auffallende extrem kurze Peristombewimperung. Das Peristom wird von einer schmalen, niedrigen Peristomlippe umgeben, die nur selten leicht wulstig erscheint. Die Buccalhöhle mündet relativ steil ein, seitlich liegt die kontraktile Vakuole.

Die Pellicula der Tiere ist immer quergestreift, doch ist diese Streifung meist nur schwach ausgebildet und deshalb leicht zu übersehen. Der in der basalen Körperhälfte liegende Makronucleus weist die Form eines langgestreckten, oben oft auch gewölbten Kegels auf. Zur Scopula hin verjüngt sich der Körper relativ gleichmäßig.

Diskussion:

Die beobachteten Tiere saßen stets in kleinen Gruppen von maximal 4 Tieren. Das bedeutet, daß sich der Schwärmer, der nach der Zellteilung gebildet wird, gleich neben dem Schwestertier wieder niederläßt. Ob dieses Verhalten natürlich ist oder durch den gleichzeitigen Massenbesatz mit *A. campanulata* bedingt, bleibt fraglich.

Apiosoma carpelli BANINA, 1968Trägertiere: *Carassius carassius*, *Cyprinus carpio*; weniger stark besetzt: *Blicca björkna*, *Gobio gobio*, *Leucaspis delineatus*, *Leuciscus leuciscus*, *Rutilus rutilus*, *Misgurnus fossilis*

Lokalisation: Kiemen, Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 30—50 μm (nach BANINA 20—54 μm)Dicke 15—30 μm 9—22 μm)

BANINA fand diese Art auf *Cyprinus carpio* und *Cobitis taenia*. Sie charakterisierte die Körperform mit kegelförmig, zur Scopula hin verjüngt. Nach BANINA ist die Scopula durch eine leichte Verengung deutlich vom Körper abgesetzt, der Makronucleus oval oder eiförmig.

Bei den von mir gefundenen Tieren war der Körper kegelförmig, dabei blieb das basale Körperende stets abgebogen, so daß die Tiere nie senkrecht auf ihrer Unterlage sitzen.

Der Peristombereich weist bei *A. carpelli* ein sehr charakteristisches Aussehen auf, wodurch diese Art immer mit Sicherheit von anderen Arten zu unterscheiden ist. Es handelt sich um die außerordentlich charakteristische Peristombewimperung. Sie verläuft in einer Spirale von $1\frac{1}{3}$ Umgängen, in deren Verlauf die Länge der Cilien in charakteristischer Weise wechselt.

Im Peristom befindet sich ein relativ kleiner Discus, dessen ausgeprägte und oft fast halbkugelförmige Wölbung auf Grund seiner geringen Größe übersehen werden kann. Dieser Discus wird nie über die Peristomlippe hinausgehoben.

Die Peristomlippe ist an der Basis dick und wird nach oben hin deutlich schmaler, so daß sie im optischen Längsschnitt die Form eines spitzen Dreiecks annimmt.

Die Pellicula der Tiere ist in den meisten Fällen über den ganzen Körper gleichmäßig deutlich quergestreift. Der Körper, der unterhalb des Peristoms im typischen Fall leicht verengt erscheint, verjüngt sich zur Scopula hin gleichmäßig. Die von BANINA beschriebene Verengung kurz vor der Scopula konnte nicht festgestellt werden. Die Scopula ist bei dieser Art sehr schmal. Unterhalb der Körpermitte liegt der Makronucleus, der in den meisten Fällen kegelförmig ausgebildet ist.

Apiosoma tintinnabulum (KENT, 1882) emend.

Syn.: *Spirochona tintinnabulum* KENT, 1882

Glossatella tintinnabulum (KENT, 1882) KAHL, 1935

Trägertiere: Larven von Amphibien, seltener adulte Tiere (Mundhöhle)

Lokalisation: Haut, Kiemen, Mundhöhle

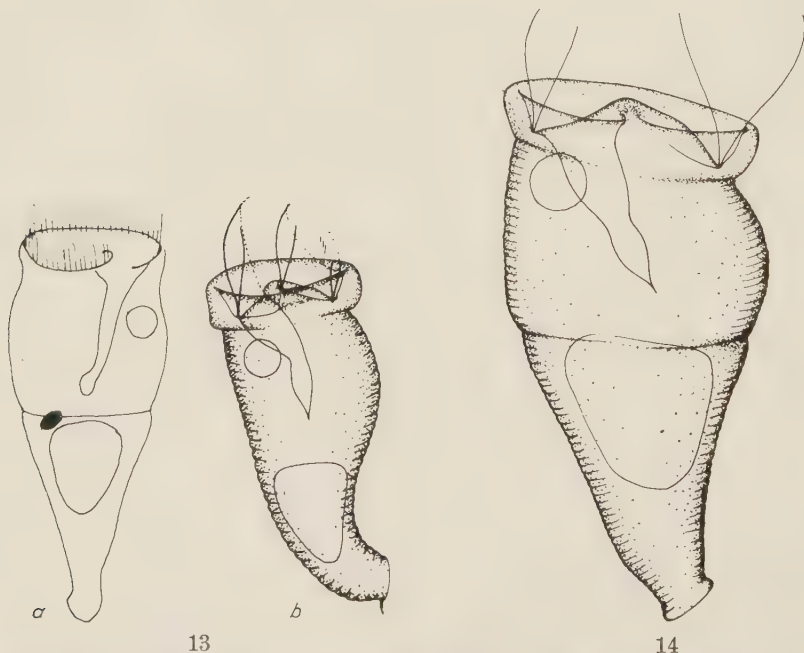


Abb. 13. *Apiosoma carpelli* BANINA, 1968; a nach BANINA, b von *Carassius carassius* (Kieme).

Abb. 14. *Apiosoma tintinnabulum* (KENT, 1882) von Kiemen einer Molchlarve.

Maße: Körperlänge 40—50 μm
 Dicke 17—20 μm

KENT beschrieb diese Art, die regelmäßig auf Haut und Kiemen von Molchlarven und auf der Haut von Kaulquappen vorkommt, als *Spirochona tintinnabulum*. Er fand seine Tiere auf Tritonlarven. Der Körper weist die Form eines hohen Kegels auf, der unterhalb des Peristoms verschmälert sein kann. Im Gegensatz zu den anderen *Apiosoma*-Arten ist das Peristom bei *A. tintinnabulum* abweichend ausgebildet. Während die Spirale der Peristombewimperung bei den übrigen Arten mindestens $1\frac{1}{4}$ Umgänge beschreibt, verläuft sie bei dieser Art nur in einem $\frac{3}{4}$ Umgang. Durch diesen Aufbau des Peristoms ist der relativ flache Discus nur schwer zu erkennen.

Zur Buccalhöhle hin nimmt die Länge der Peristombewimperung gleichmäßig und deutlich ab, so daß, ähnlich wie bei *A. carpelli*, schon auf Grund der Ausbildung der Peristombewimperung eine Verwechslung mit einer anderen Art ausgeschlossen

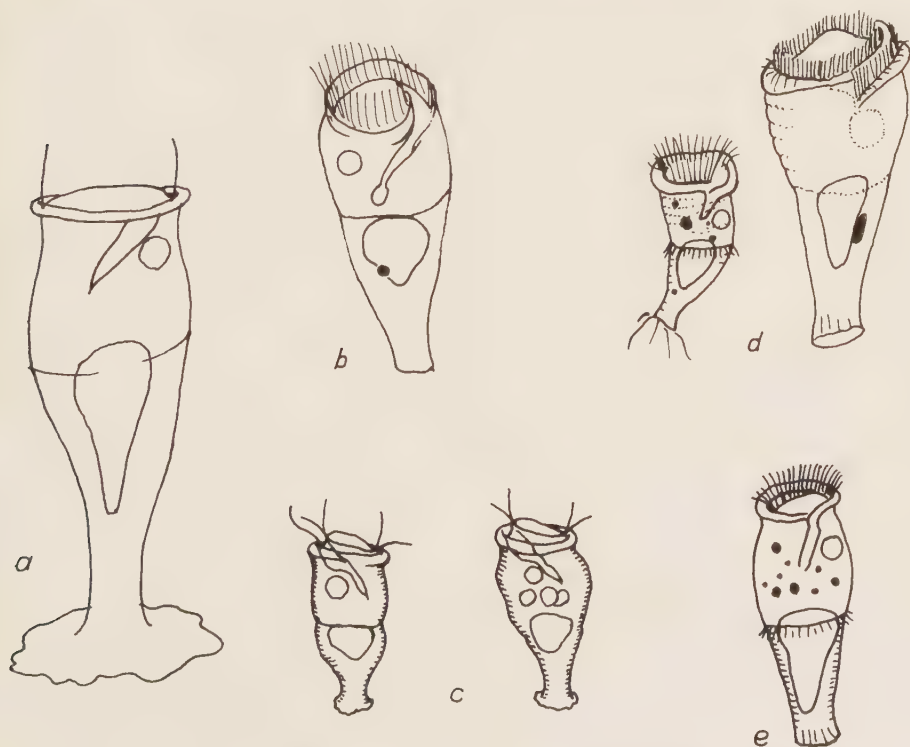


Abb. 15. a *A. amoeba* nach GRENFELL, 1887; b *A. cryptomiconucleata* nach BANINA, 1968; c FAURE-FREMIETS *A. „piseicola“* (1943); d TIMOFEEVS „*Glossatella conica*“ (1962); e *A. amoeba* nach TIMOFEEV, 1962.

ist. Die stets deutliche Querstreifung der Pellicula ist auf dem gesamten Körper gleichmäßig ausgeprägt.

Direkt unterhalb der Körpermitte, die wieder durch die Pectinellenbildungszone gekennzeichnet ist, liegt der hyalin erscheinende Makronucleus, der die Form eines basal gerundeten Kegels aufweist. In wenigen Fällen kam es vor, daß der basale Teil des Makronucleus reduziert war und seine Form von der Seite gesehen oval erschien.

Zur Scopula hin verjüngt sich der Körper gleichmäßig, doch kommt es oft vor, daß kurz vor der Scopula eine leichte Verengung des Körpers auftritt. Der basale Teil des Körpers ist, im Gegensatz zu *A. cotti*, nie stielartig ausgebildet.

Apiosoma amoeba (Grenfell, 1887) Lom, 1966

Syn.: *Scyphidia amoeba* Grenfell, 1887

Glossatella amoeba (Grenfell, 1887) Kahl, 1935

Glossatella conica Timofeev, 1962

Apiosoma cryptomicronucleata Banina, 1968

Trägartiere: *Pygosteus pungitius* (*Gasterosteus aculeatus* n. Banina)

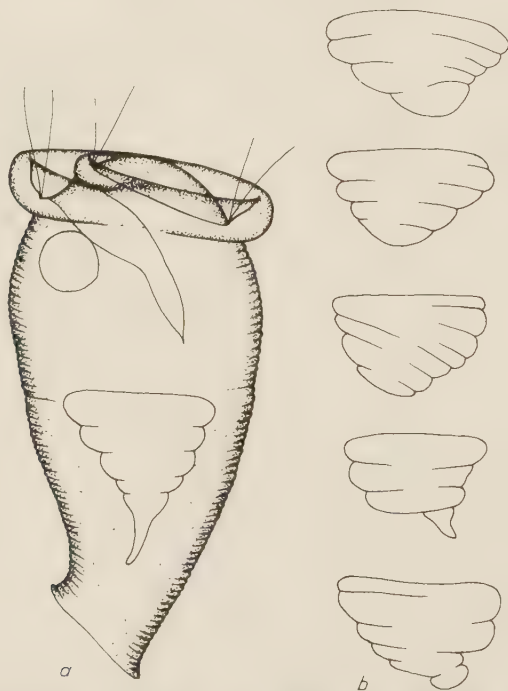


Abb. 16. a *Apiosoma amoeba* (Grenfell, 1887) Lom, 1966 von *Pygosteus pungitius* (Kieme), b verschiedene Formen und Schichtungsmöglichkeiten des Makronucleus.



Abb. 17. Mikroaufnahme von *A. amoeba* mit deutlich schichtartigem Bau des Makronucleus.

Lokalisation: Kiemen

Maße:

Körperlänge 60—85 μm (n. TIMOFEEV 48—79 μm ; n. BANINA 36—79,6 μm

Dicke 28—32 μm 27—30 μm 16—36 μm)

Diese von GRENFELL 1887 beschriebene Art wurde von ihm auf Stiehlingen gefunden. Nach seiner Beschreibung ist der Körper im ganzen gesehen kegelförmig, er nimmt von der Basis aufwärts an Dicke zu, die untere Körperhälfte klarer, die obere granulär, großer granulärer Makronucleus in der unteren Körperhälfte, eiförmig oder sub-triangular. Das Peristom wird als gut entwickelt bezeichnet.

A. amoeba konnte ich auf dem neunstachligen Stiehling *Pygosteus pungitius* wiederfinden, nicht jedoch auf dem im gleichen Teich vorkommenden *Gasterosteus aculeatus*. Ich führe dies nicht auf eine Artspezifität zurück, sondern auf den Massenbesatz des dreistachligen Stiehlings mit *A. gasterostei* (FAURE-FREMIET, 1905).

Die von mir gefundenen Tiere hatten einen kegelförmigen bis leicht keulenförmigen Körper, dessen basaler Teil manchmal auch fast stielartig ausgebildet war. Der breite Discus ist deutlich und oft halbkugelförmig gewölbt, er wird über die Peristomlippe hinausgehoben. Unterhalb der schräg einmündenden Buccalhöhle liegt

die kontraktile Vakuole. Die Peristomlippe ist relativ dick und bildet einen deutlichen Wulst. Die Körpermitte ist nur undeutlich durch die Pectinellenbildungszone gekennzeichnet, sie wird von der stets deutlich und gleichmäßig ausgebildeten Querstreifung der Pellicula überdeckt.

Direkt unterhalb der Körpermitte liegt der eigenartige, in seiner Form variable und doch charakteristisch gebaute Makronucleus. Er hat immer die Form eines Kegels, doch ist die Höhe des Kegels sehr variabel. Ganz besonders charakteristisch ist sein schichtartiger Aufbau, der beim lebenden Tier deutlich sichtbar ist. Die Anzahl der Schichten ist, ebenso wie deren Lage und Dicke, wieder sehr variabel. So wird es verständlich, daß nach einer Fixierung und Färbung dieser Art vermeintliche neue Arten beschrieben wurden. Eigenartigerweise wurde jedoch die überaus charakteristische Schichtung des Makronucleus nicht bemerkt.

Diskussion:

TIMOFEEV beschreibt 1962 sowohl eine *A. amoeba* als auch eine *A. conica*, beide Arten fand er auf Stichlingen. Nach meinen Befunden handelt es sich bei beiden „Arten“ auf Grund der Variabilität des Makronucleus um *A. amoeba*, die Unterschiede in der Körperform liegen im Bereich der Variabilität des Körpers. Die von BANINA 1968 für *A. amoeba* gehaltene Art, die sie auf *Leuciscus idus* und *Otenopharyngodon idella* fand, ist zweifellos mit GRENFELLS *A. amoeba* nicht identisch. Diese Art konnte ich wiederfinden, sie wird als *A. baninae* n. sp. beschrieben. Die von BANINA (1968) für eine neue Art gehaltene *Apiosoma cryptomiconucleata* ist dagegen mit GRENFELLS *A. amoeba* identisch, der kleine Unterschied in der Form des Makronucleus liegt im Bereich der Variabilität.

FAURE-FREMIET fand das Suctor *Erastophrya chattoni* (1943a) und *Epistylis broffi* (1943b) auf Stichlingen mit einer *Apiosoma* vergesellschaftet. FAURE-FREMIET unterlief eine Fehldiagnose, denn es handelt sich bei ihr nicht um *A. piscicola*, sondern um *A. amoeba*.

Apiosoma piscicola BLANCHARD, 1885

Syn.: *Glossatella piscicola* (BLANCHARD, 1885) KAHL, 1935

Glossatella cyprini SRAMEK-HUSEK, 1953

Glossatella cylindriciformis CHEN, 1956

Apiosoma magna BANINA, 1968

Trägertiere: *Alburnus alburnus*, *Blicca björkna*, *Carassius carassius*, *Cyprinus carpio*, *Gobio gobio*, *Leucaspis delineatus*, *Leuciscus leuciscus*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Squalius cephalus*, *Salmo trutta* f. *fario*, *Salmo gairdneri*

Nach Angaben früherer Autoren auch auf

Abramis brama, *Barbus barbus*, *Carassius auratus gibelio*, *Coregonus albula*, *Leuciscus idus*, *Rhodeus sericeus*

Lokalisation: Kiemen, Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 45—80 μm (nach Lit. 27—130 μm)

Dicke 19—36 μm

Diese von BLANCHARD beschriebene Art ist die bisher am genauesten beschriebene, sie war deshalb eindeutig identifizierbar. Gleichzeitig stellt sie die verbreitetste und am wenigsten spezifische *Apiosoma*-Art dar. Diese geringe Spezifität zeigt sich bei der Betrachtung der Trägartiere, die den verschiedensten Fischfamilien angehören. Entsprechend der Verbreitung auf Fischen mit sehr unterschiedlicher Körpergröße variiert die Körpergröße von *A. piscicola* in weiten Grenzen.

Der Körper hat im typischen Fall keulenförmiges Aussehen, wobei der basale Teil ausgeprägt stielartig geformt ist. Dieser stielartige Teil des Körpers variiert meistens sehr stark in seiner Länge und Dicke, dagegen bleibt der Durchmesser der Scopula im Verhältnis zur Körpergröße relativ konstant. Das Peristom wird bei den meisten Tieren schief gestellt, der breite Discus ist fast flach und kaum über den Peristomrand hinausgehoben. Die schmale Peristomlippe hat nie wulstartiges Aussehen.

Die Pectinellenbildungszone liegt oberhalb der Körpermitte und ist stets deutlich zu erkennen. Auch die Querstreifung der Pellicula ist immer gut ausgeprägt und gleichmäßig. Die Buccalhöhle mündet sehr flach, seitlich von ihr liegt die kon-

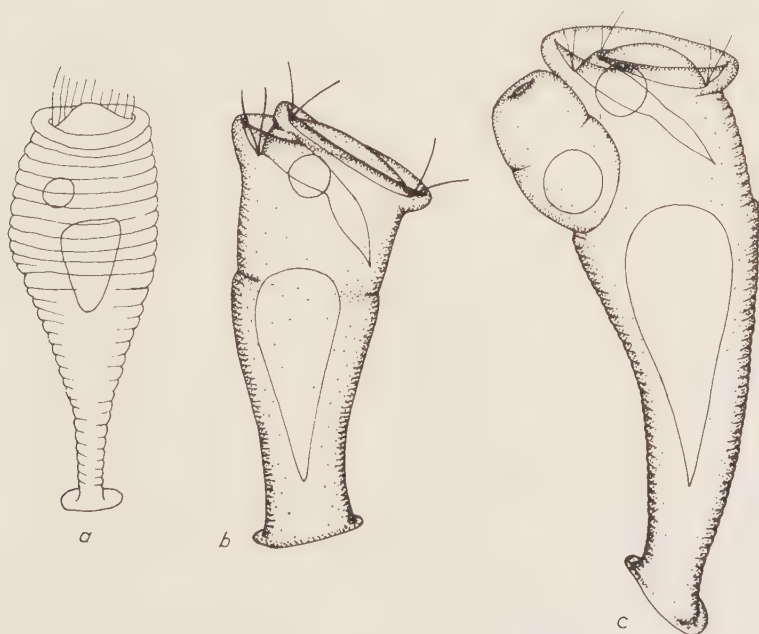


Abb. 18. *Apiosoma piscicola* BLANCHARD, 1885; a nach BLANCHARD, b ein leicht verkürztes Tier von *Squalius cephalus* juv. (Kieme), c in Konjugation; der Mikrokonjugant besitzt einen runden Makronucleus.

traktile Vakuole. Der Makronucleus, dessen obere Grenze von der Pectinellenbildungszone markiert wird, hat die Form im basalen Teil zugespitzten und oben deutlich gerundeten Kegels. Die Höhe dieses Kegels übertrifft in den meisten Fällen das doppelte seines Durchmessers. Die Scopula ist meistens ein kleines Stück breiter als der über ihr stehende Teil des Körpers, der bei stark verlängerten Tieren oft nur noch die halbe Breite der Scopula aufweist. Innen ist die Scopula zum Tier hin eingesenkt.

Bei *A. piscicola* kann man häufig die Konjugation beobachten. Dabei setzt sich der Mikrogamont, dessen Bildung nicht beobachtet werden konnte, oberhalb der Pectinellenbildungszone seitlich am Makrogamonten fest, er wird später resorbiert.

Diskussion:

Wie von anderen Apiosomen werden auch von *A. piscicola* Jungfische als Trägertiere bevorzugt. So kommt es häufig vor, daß die Kiemen bei Fischbrut so dicht besetzt sind, daß zwischen den Peritrichen auf der Kieme kaum noch Raum übrigbleibt. Dieser Massenbesatz kommt immer dann zustande, wenn das Gewässer stark eutrophiert ist. Bei steigender Wassertemperatur und der damit verbundenen Erhöhung der Sauerstoffzehrung geht die „Befallsquote“ deutlich und rasch wieder zurück, so daß man in den Sommermonaten Juni bis September mit Sicherheit jeden Massenbesatz ausschließen kann. Ich konnte nie beobachten, daß bei Fischbrut auf Grund eines Massenbesatzes Todesfälle in bemerkbarer Häufigkeit auftraten. Wenn Ausfälle bei Fischbrut auftraten, zeigte sich immer wieder, daß die Ursache nicht bei den Epizoen, sondern bei bekannten Fischkrankheiten und Parasitosen oder bei zulaufendem Abwasser zu finden war.

Eine interessante Erscheinung ist das Verhalten von *A. piscicola* bei plötzlich eintretendem Sauerstoffmangel. Im Gegensatz zu anderen Apiosomen wird bei großen Individuen hierbei das Peristom nicht kontrahiert — es kann nicht ausgeschlossen werden, daß die Fähigkeit zur normalen Kontraktion auf Grund eines hohen Nahrungsangebotes und des damit verbundenen optimalen Ernährungszustandes verlorengeht. So konnte bei solchen besonders gut genährten Tieren immer wieder beobachtet werden, daß sie bei dem normalerweise rasch eintretenden Sauerstoffmangel während der Untersuchung ihr Peristom nicht mehr kontrahierten. Auch die Bewimperung des Peristoms blieb fast unverändert in Tätigkeit. Im Gegensatz zu normalen Tieren rundete sich jedoch der Peristombereich ab und die Peristomlippe wurde wulstartig — eine Veränderung durch Einflüsse, deren Ursache in der Untersuchungsmethode zu finden ist. Neben dieser Veränderung des Peristombereichs kam es auch noch zu einer deutlichen Verkürzung des Makronucleus.

Dieses Verhalten von *A. piscicola* zeigt deutlich, wie wichtig eine möglichst schnelle Untersuchung der Apiosomen ist, da es sonst auf Grund sekundärer Veränderungen zu Fehlschlüssen kommen kann. BANINA beschreibt 1968 eine *Apiosoma magna*, die sich von *A. piscicola* durch einen kürzeren Makronucleus, dickeren Stielteil des Körpers und eine wulstartige Peristomlippe unterscheidet. Diese *A. magna* gleicht in allen Punkten den beobachteten unter Sauerstoffmangel stehenden Tieren mit vorangegangenen optimalen Nahrungsangebot. Aus diesem Grund neige ich zu der Ansicht, daß *A. magna* BANINA, 1968 mit *A. piscicola* BLANCHARD identisch ist.

Apiosoma robusta (ZHUKOV, 1962) LOM, 1966

Syn.:	<i>Glossatella robusta</i> ZHUKOV, 1962
Trägartiere:	<i>Esoc lucius</i> , <i>Perca fluviatilis</i> (nach ZHUKOV: <i>Dallia pectoralis</i>)
Lokalisation:	Flossen (nach ZHUKOV Kiemen)
Maße:	Körperlänge 50—75 μm (nach ZHUKOV 42—45 μm)
	Dicke 30—45 μm 22—37 μm

ZHUKOV fand diese Art auf dem schwarzen Alaskafisch *Dallia pectoralis*, einer Fischart, die zu den Esociformes zählt. Nach seiner Beschreibung ist der Körper von *A. robusta* keulenförmig, die Querstreifung undeutlich und der Makronucleus rund.

Bei den von mir gefundenen Tieren hatte der Körper die Form eines im adoralen Teil oft fast zylindrischen Kegels mit meist stielartig aussehendem basalen Teil. Oberhalb der Körpermitte befindet sich die relativ deutlich zu sehende Pectinellenbildungszone, die auch hier die obere Grenze des Makronucleus darstellt. Die Querstreifung der Pellicula ist stets deutlich und gleichmäßig eng ausgebildet. Das Peristom enthält einen breiten und häufig auch gewölbten Discus, der kaum über die Peristomlippe hinausgehoben wird. Tiere mit flachem Discus sind seltener. Unterhalb der flach einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Gleich unterhalb der Pectinellenbildungszone befindet sich der relativ kleine Makronucleus, der meistens die Form einer Kugel aufweist. Er kann in wenigen Fällen auch breiter als hoch sein. Die Form des Makronucleus ist sehr leicht veränderlich, was bei der Kontraktion deutlich zum Ausdruck kommt. Dabei wird der Makronucleus fast scheibenförmig beim kontrahierten Tier.

Die Scopula ist bei *A. robusta* klein, der über ihr stehende Teil des Körpers kann etwas schmaler sein.

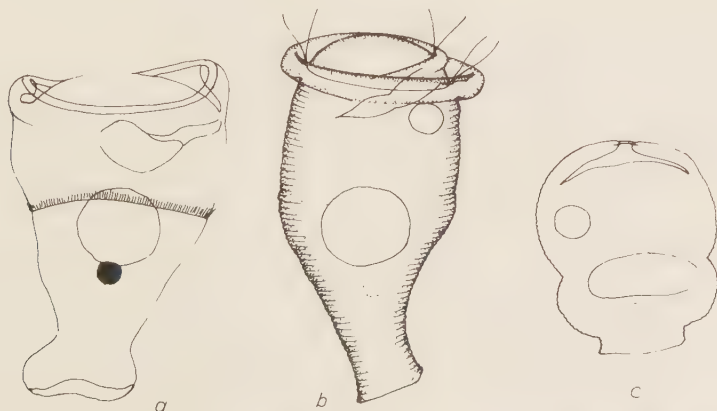


Abb. 19. *Apiosoma robusta* (ZHUKOV, 1962) LOM, 1966; a nach ZHUKOV aus SHULMAN, b von *Perca fluviatilis* (Brustflosse), c Schema eines kontrahierten Tieres.

Diskussion:

Charakteristisch für *A. robusta* ist die völlige Veränderung der Körperform durch die Kontraktion. Dabei erhält der Körper ein fast faßförmiges Aussehen, der Makronucleus liegt dann als horizontal liegende Scheibe im basalen Teil. Vergleicht man dieses Bild mit den bisher existierenden Zeichnungen von *A. megamicronucleata*, so ergibt sich eine Ähnlichkeit in der Form der Kerne. Trotzdem ist eine Identität beider Arten meiner Ansicht nach ausgeschlossen.

Apiosoma gobionis LOM, 1966

Trägartier: *Gobio gobio*

Lokalisation: Kiemen, Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 32—55 μm

Dicke 18—28 μm

LOM fand diese Art auf der Körperoberfläche von *Gobio gobio* aus verschiedenen Gewässern in Böhmen. Auf Grund der von LOM veröffentlichten Fotos konnten die von mir gefundenen Exemplare eindeutig identifiziert werden.

Der Körper von *Apiosoma gobionis* war bei meinen Exemplaren zylindrisch bis faßförmig mit einer leichten Verengung oberhalb der Scopula. Das Peristom wird von einer relativ dicken und wulstartig aussehenden Peristomlippe umgeben. Der Discus hat etwa halbe Körperbreite und ist meist deutlich gewölbt. Er wird kaum über die Peristomlippe hinausgehoben. Bei kleineren Tieren ist der Discus flacher.

In der Mitte des Körpers erscheint die Peetinellenbildungszone als deutliche Einschnürung, sie stellt die obere Grenze des Makronucleus dar. Der Makronucleus hat meistens die Form eines flachen Kegels mit Spitze zur Scopula.

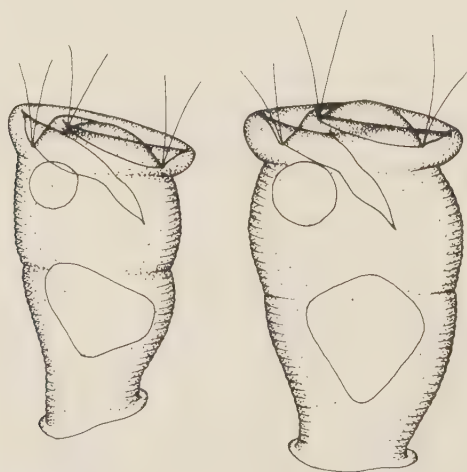


Abb. 20. *Apiosoma gobionis* LOM, 1966 von *Gobio gobio* (Kieme).

Zur Scopula wird der Körper plötzlich breiter, so daß an dieser Stelle ein fast lappenartiger Rand entsteht. Diese Form der Scopula ist charakteristisch und für die Artabgrenzung wichtig.

LOM ist bei seinem Bildmaterial ein Fehler unterlaufen, da er dieser Ausbildung der Scopula weniger Beachtung schenkte: die von ihm auf Tafel II Abb. 6 und 7 gezeigten Individuen sind nicht *A. gobionis*, hier handelt es sich um die ebenfalls auf *Gobio gobio* vorkommende *A. carpelli* BANINA, 1968, was auf Grund der für diese Art charakteristischen Peristombewimperung noch deutlicher zu erkennen ist.

Apiosoma baninae n. sp.

Trägartier: *Leuciscus leuciscus* (nach BANINA *Leuciscus idus*, *Ctenopharyngodon idella*)

Lokalisation: Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 40—60 μm (nach BANINA 29—56 μm)

Dicke 25—35 μm 14—36 μm)

Diese Art benenne ich nach Dr. N. N. BANINA aus Leningrad, USSR. BANINA (1968) fand diese Art auf *Leuciscus idus* und *Ctenopharyngodon idella* (Unterfamilie *Leuciscinae*), hielt sie jedoch für *A. amoeba*. Der Körper ist von fassenförmiger bis breit kegelförmiger Gestalt. Im Peristom, das von einer schmalen, niedrigen Peristomlippe umgeben wird, liegt ein sehr breiter und flacher Discus, der nicht über die Peristomlippe hinausgehoben wird. Eine relativ kurze Peristombewimperung beschreibt $1\frac{1}{4}$ Umgänge. Unterhalb der schräg einmündenden Buccalhöhle liegt eine kontraktile Vakuole. Die Pellicula der Tiere ist stets deutlich gestreift, die Pectinellenbildungszone, die die Grenze zwischen oberem und mittlerem Körperdrittel darstellt,

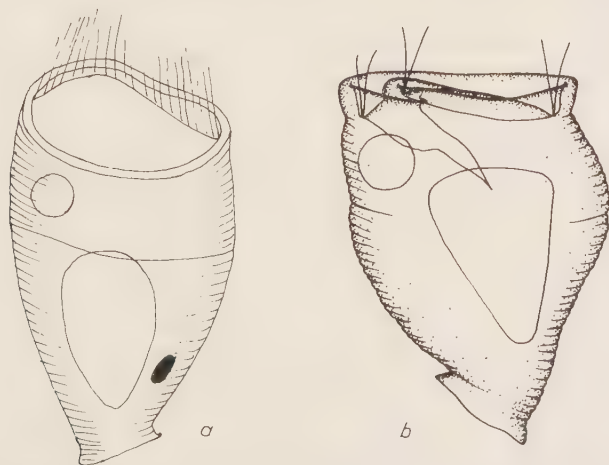


Abb. 21. *Apiosoma baninae* n. sp., a nach BANINA, 1968 („*A. amoeba*“) von *Leuciscus idus* und *Ctenopharyngodon idella*, b von *Leuciscus leuciscus* (Brustflosse).

ist nur schwach ausgebildet. In der Mitte des Körpers liegt der große Makronucleus, der im typischen Fall die Form eines verlängerten Kegels mit Spitze zur Scopula aufweist. Durch diese Kernform ist ein deutlicher Unterschied zwischen *A. baniae* und *A. leuciscus* gegeben. Das aborale Körperende von *A. baninae* verbreitert sich plötzlich zur Scopula, so daß an dieser Stelle eine Einschnürung entsteht.

Apiosoma tretzeli n. sp.

Trägertiere: *Leucaspius delineatus*, *Squalius cephalus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 35—38 μm

Dicke 22—24 μm

Diese Art widme ich Herrn Prof. Dr. E. TRETZEL, Kaiserslautern

Der Körper hat bei den auf *Squalius cephalus* vorkommenden Tieren die Form eines gedrungenen Zylinders, bei den auf *Leucaspius delineatus* sitzenden Tieren war dieser Zylinder zur Scopula hin leicht verschmälert. Im Peristom, das von einer schmalen und niedrigen Peristomlippe umgeben ist, liegt der deutlich gewölbte Discus, der fast nie über die Peristomlippe hinausgehoben wird. Die gut ausgebildete Peristombewimperung beschreibt $1\frac{1}{3}$ Umgänge. Seitlich der schräg einmündenden Buccalhöhle, die bei einigen Tieren einen fast schraubigen Verlauf zeigte, liegt eine kontraktile Vakuole.

In Höhe der Körpermitte befindet sich die Pectinellenbildungszone als leichte ringförmige Einschnürung, eine Querstreifung der Pellicula konnte nie beobachtet werden. Die Pectinellenbildungszone stellt in den meisten Fällen die obere Grenze des Makronucleus dar. Der Makronucleus ist relativ klein und erscheint kegelförmig bis eiförmig.

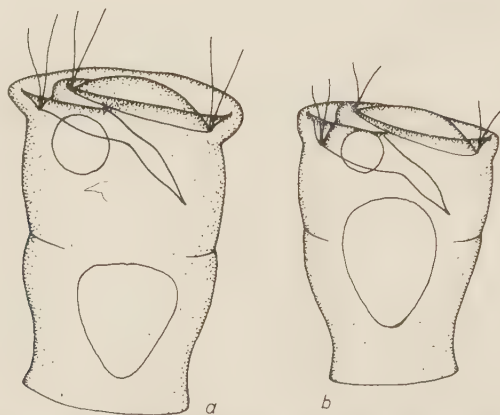


Abb. 22. *Apiosoma tretzeli* n. sp., a von *Squalius cephalus* und b von *Leucaspius delineatus* (Kieme).

Der aborale Teil des Körpers ist oberhalb der Scopula oft leicht verjüngt, die Scopula ist fast so breit wie der Körper.

Apiosoma campanulata (TIMOFEEV, 1962) LOM, 1966

Syn.: *Glossatella campanulata* TIMOFEEV, 1962

Trägartiere: *Esox lucius*, *Acerina cernua*, *Lucioperca lucioperca*, *Perca fluviatilis*.

Lokalisation: Kiemen, Flossen

Maße: Körperlänge 40—65 μm

Dicke 11—22 μm

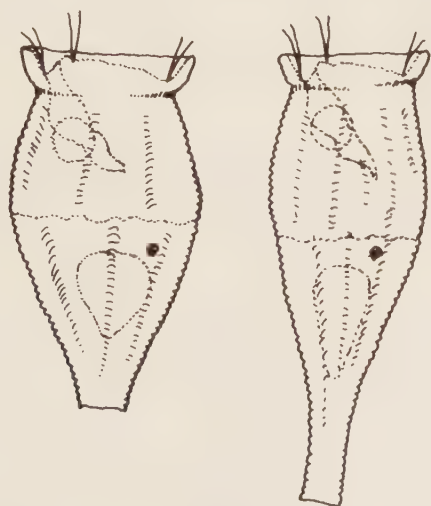
Diese Art wurde von TIMOFEEV nur ungenau beschrieben, erfand sie auf *Perca fluviatilis* und *Lucioperca lucioperca*. Die Körperform wird als glockenförmig (campanulat) bezeichnet, Streifung der Pellicula deutlich, Makronucleus rund oder leicht kegelförmig, Länge 34—48 μm , Dicke 15—25 μm .

Eine genaue Beschreibung von *A. campanulata* gibt erst LOM, 1966. Er fand dieses Peritrich auf *Perca fluviatilis* (und als Ausnahme auch auf *Rutilus rutilus* aus dem gleichen Gewässer). LOM beschreibt die Körperform als gestaucht spindelförmig und weist auf das seltene Vorkommen langgestreckter Formen hin. Er beobachtete die deutliche Streifung der Pellicula und typische unregelmäßig verteilte Längsfalten des Körpers. Nach LOM ist die Peristomlippe schlank und bis zu 10 μm hoch, der Discus flach, der Makronucleus kegelförmig. Er beschreibt den für kontra-



23

Abb. 23. *Apiosoma campanulata* (TIMOFEEV, 1962) LOM, 1966; a nach TIMOFEEV, 1962; b nach BANINA, 1968.



24

Abb. 24. *A. campanulata* nach LOM, 1966.

hierte Tiere überaus charakteristischen kegelförmigen Hohlraum oberhalb des Discus, der auf Grund der sehr hohen Peristomlippe zustande kommt und diese Art neben anderen Merkmalen deutlich von anderen Arten unterscheiden läßt. Die Größe der Tiere gibt LOM mit einem Mittelwert von $60:30\mu\text{m}$ an. Seine genaue Zeichnung ergänzt die Charakteristik zu einem genauen Bild von *A. campanulata*. Auch BANINA fand 1968 *A. campanulata* auf *Perca fluviatilis*, *Acerina cernua* und *Esox lucius*. Sie beschreibt den Makronucleus als rund bis eiförmig und die Körperform mit keulen- bis glockenförmig. Nach BANINA schwankt die Länge der Tiere zwischen 21 und $68\mu\text{m}$, die Dicke zwischen 12 und $33\mu\text{m}$.

Die Körperform ist bei *A. campanulata* sehr variabel, meist kegelförmig bis glockenförmig, oft aber auch fast zylindrisch mit leichter Verjüngung in Richtung der Scopula. Der Makronucleus ist meist kegelförmig oder eiförmig, einen runden Makronucleus konnte ich nie feststellen.

Sehr charakteristisch ist bei *A. campanulata* die Ausbildung des Peristoms. Beim völlig gestreckten Tier wird die sehr hohe und dünne Peristomlippe nach hinten zurückgefaltet, eine Eigenart der Tiere, die bisher noch nicht beschrieben wurde. Der Discus ist meistens gewölbt, bei im Winter gefundenen Tieren war der Discus zum Teil auch flach (besonders bei den auf *Perca* sitzenden Tieren). Der Durchmesser der Scopula ist sehr variabel. Nach den bisherigen Beobachtungen scheint die Art des Trägartieres in einem gewissen Zusammenhang mit der Größe der Scopula zu stehen, da die auf den Perciden sitzenden Formen stets eine kleinere Scopula hatten als die auf *Esox lucius* sitzenden Tiere. Jene waren auch stets länger und schlanker.

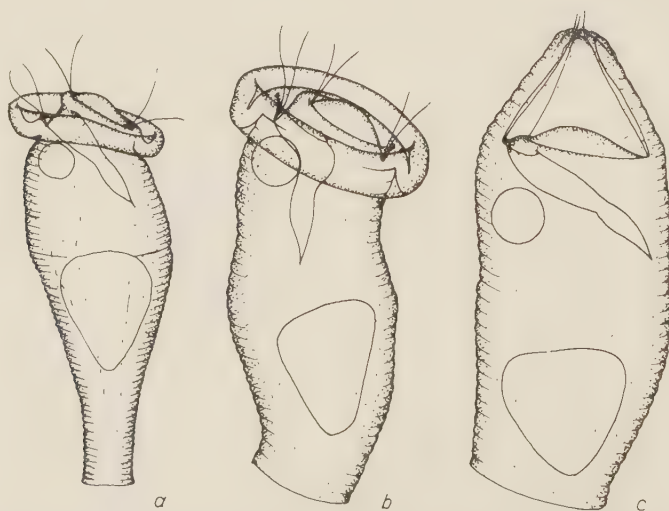


Abb. 25. *A. campanulata*; a „*Perca*-Form“ mit enger Scopula (*Perca fluviatilis*, Kieme), b „*Esox*-Form“ mit breiter Scopula (*Esox lucius*, Kieme), c kontrahiertes Tier von *Esox*.

Sehr charakteristisch für *A. campanulata* ist das bei anderen Autoren bereits beschriebene Aussehen des kontrahierten Tieres. Ein überaus deutlicher Hohlraum von kegelförmiger Gestalt oberhalb des Discus gestattet es, auch kontrahierte Tiere noch sicher zu erkennen.

Diskussion:

Es ist möglich, daß die beiden von ZHUKOV, 1962 beschriebenen Arten *A. dallii* und *A. poculiformis* nichts anderes als durch Fixierung veränderte Tiere von *A. campanulata* darstellen, da deren kegelförmiger Hohlraum oberhalb des Discus dem von *A. campanulata* entspricht. Ein genauer Vergleich kann jedoch wegen der ungenügenden Beschreibung von *A. dallii* und *A. poculiformis* nicht gezogen werden.

Apiosoma matthesi n. sp.

Trägartier: *Squalius cephalus*

Lokalisation: Flossen

Maße: Körperlänge 65—106 μm

Dicke 34—50 μm

Diese neue Art benenne ich nach meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. D. MATTHES, Erlangen.

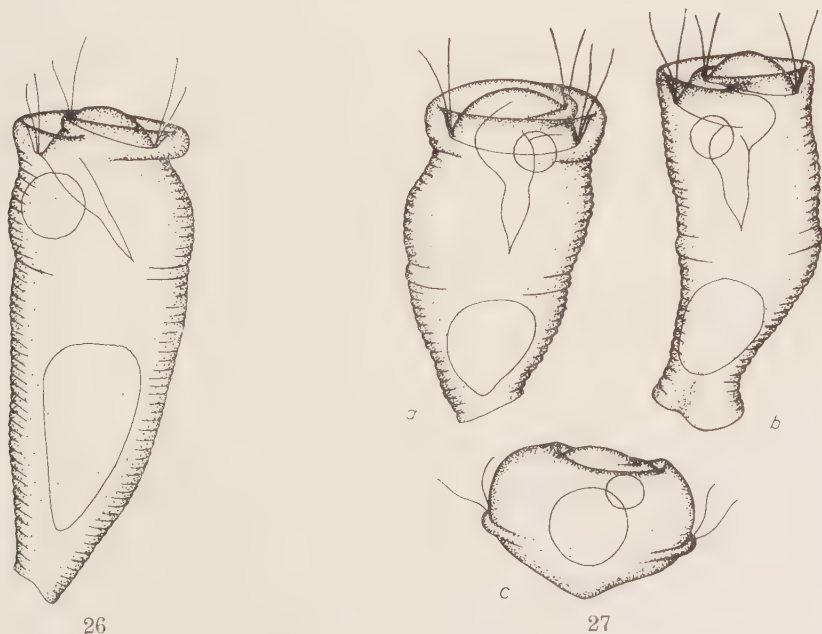


Abb. 26. *Apiosoma matthesi* n. sp. von *Squalius cephalus* (Brustflosse).

Abb. 27. *Apiosoma phoxini* Lom, 1966; a und b mit unterschiedlicher Körperform und verschiedener Lage der Scopula, c Schwärmer kurz vor der Ablösung.

Der Körper hat die Form eines schmalen hohen Kegels mit kleiner Basis. Eine deutlich wulstige Peristomlippe umgibt das Peristom, dessen Discus fast halbkugelig gewölbt ist. Durch diese Wölbung überragt der Discus den Rand des Peristoms. Die Peristombewimperung verläuft in einer Spirale von $1\frac{1}{3}$ Umgängen. Seitlich der relativ steil einmündenden Buccalhöhle liegt eine verhältnismäßig große kontraktile Vakuole. Die Pellicula der Tiere ist stets deutlich gestreift. Die Pectinellenbildungszone liegt bei *A. matthesi* n. sp. ziemlich hoch, sie stellt eine leichte Einschnürung des Körpers mit undeutlichem Ringwulst dar.

Ein großer Makronucleus liegt in Form eines hohen Kegels in der aboralen Körperhälfte. In ihm kann man häufig schollenförmige Einschlüsse feststellen. Zur Scopula hin ist der Körper gleichmäßig verjüngt, manchmal erscheint die Basis des Körpers vor der Scopula leicht gerundet. Die Scopula selbst ist relativ schmal.

Apiosoma phoxini LOM, 1966

Trägartier: *Phoxinus phoxinus*

Lokalisation: Kiemen, Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 36—55 μm (nach LOM 58 μm)

Dicke 19—25 μm 26 μm)

LOM charakterisiert diese Art durch die Körperform, den simsartigen Vorsprung der Pellicula an der Pectinellenbildungszone und den gewölbten, über die Peristomlippe erhobenen Discus. Mikrofotos ergänzen seine Beschreibung.

Der Körper der von mir gefundenen Exemplare hatte meistens kegelförmige Gestalt mit einer Verjüngung unterhalb des Peristoms. Da die Scopula von *A. phoxini* in Aufsicht nicht scheibenförmig rund, sondern meist schlank oval ist, nimmt der Körper je nach Lage der Scopula die erwähnte kegelförmige oder aber eine mehr faßförmige bis zylindrische Gestalt an. Das Peristom wird von einer niedrigen Peristomlippe umgeben, die etwas verdickt ist und damit leicht wulstig aussehen

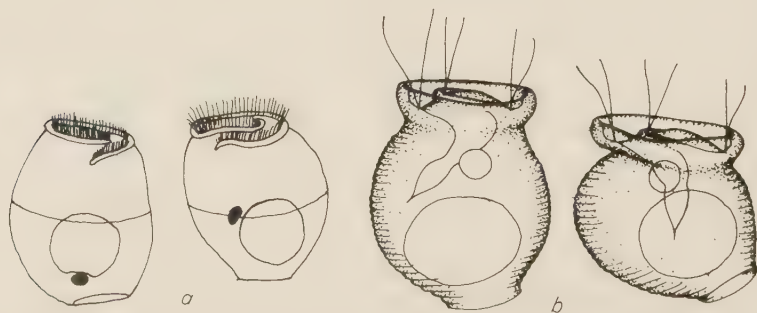


Abb. 28. *Apiosoma baueri* (KASHKOWSKIJ, 1965) BANINA, 1968; a nach KASHKOWSKIJ, 1965; b von *Perca fluviatilis* (Brust- und Bauchflossen).

kann. Der Discus ist oft fast halbkugelig gewölbt, er überragt mit seiner Wölbung die Peristomlippe. Seitlich der schräg einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Die Pellicula ist stets deutlich quergestreift. In Höhe der Pectinellenbildungszone erscheint mit ziemlicher Regelmäßigkeit der bereits von LOM beschriebene simsartige Vorsprung. Der Makronucleus von *A. phoxini* liegt in der aboralen Körperhälfte. Meistens ist er eiförmig, er kann aber auch kegelförmig sein. Die Schwärmer werden in der für *Apiosomen* typischen Weise gebildet, wie bei allen anderen ist auch hier der Makronucleus rund.

Apiosoma baueri (KASHKOWSKIJ, 1965) BANINA, 1968

Syn.: *Glossatella baueri* KASHKOWSKIJ, 1965

Trägertiere: *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*

Lokalisation: Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 30—40 μm (nach BANINA 28—58 μm
Dicke 20—36 μm 19—40 μm)

Nach KASHKOWSKIJ ist die Körperform dieser Art faßförmig, der dicht über der Scopula liegende Makronucleus ist gerundet und relativ groß, die Lage des Mikronucleus wechselt. Nach der Zeichnung KASHKOWSKIJs ist die Scopula knapp halb körperbreit. Auch BANINA (1968) berichtet über das Auffinden dieser Art, jedoch fand sie die Tiere auf der Körperoberfläche von *Leucaspis delineatus* und auf den Kiemen von *Esox lucius* (vergleiche *A. tretzeli* und *A. minimicronucleata*). Nach BANINA ist der Körper faßförmig, der Makronucleus rund, der Peristomrand niedrig, der Discus flach und nicht herausgehoben. Leider fehlen bei BANINA genauere Angaben über die Größe der Scopula. Die von mir auf den Flossen von Hecht und Barsch gefundene *Apiosoma*-Art, von der ich Identität mit *A. baueri* KASHKOWSKIJ annehme, erreicht die bei BANINA angegebene Größe nicht. Der Körper ist faßförmig bis kugelig, zur Scopula hin ist er beim ausgestreckten und ungestörten Tier leicht verlängert, so daß der Eindruck eines kurz-stielartigen Hinterendes entstehen kann. Die Scopula war stets schmaler als die halbe Körperbreite, meistens etwa ein Drittel derselben.

Das Peristom ist vom Körper durch eine Einschnürung deutlich abgesetzt. Die Peristomlippe ist relativ schmal und kurz, die kräftige Peristombewimperung verläuft in $1\frac{1}{3}$ Umgängen. Der Discus ist meistens flach und nicht über die Peristomlippe hinausgehoben. Seitlich der relativ steil einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Die Pellicula der Tiere ist stets deutlich gestreift.

Diskussion:

Durch das Aussehen von Körperform, Kern und Scopula sowie durch die Lokalisierung (ich fand diese Art nur auf den Flossen) und die Trägertiere ist diese Art eindeutig von anderen *Apiosoma*-Arten zu unterscheiden.

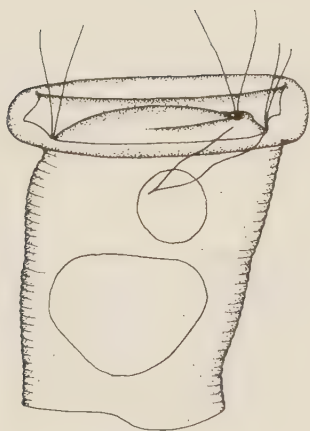
Apiosoma alburni n. sp.Trägartier: *Alburnus alburnus*

Lokalisation: Kiemen:

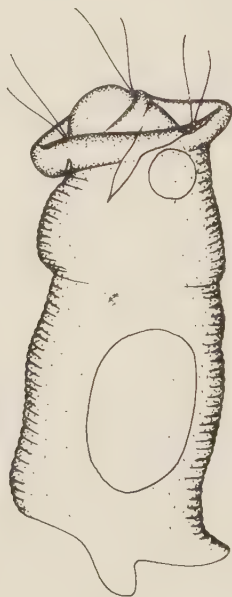
Maße: Körperlänge um 42 μ mDicke um 29 μ m

Der Körper der Tiere ist gedrunen und von zylindrischer Gestalt. Eine leicht verdickte Peristomlippe, die im Längsschnitt leicht geknickt erscheint, bildet eine wulstartig aussehende Begrenzung des Peristoms. Der flache Discus ist sehr breit und wird nicht herausgehoben, er liegt flach unterhalb der Peristomlippe. Die Buccalhöhle mündet schräg ein, in Höhe des Pharynxendes liegt eine große kontraktile Vakuole.

In der aboralen Körperhälfte liegt der meist schwer erkennbare Makronucleus, dessen Form mit abgerundet dreieckig zu beschreiben ist. Die Pellicula ist stets deutlich gestreift, in Höhe der Pectinellenbildungszone tritt oft, wie bei *A. phoxini*, ein kleiner simsartiger Vorsprung auf. Der Körper erfährt zur Scopula hin keine Verengung.



29



30

Abb. 29. *Apiosoma alburni* n. sp. von *Alburnus alburnus* (Kieme).Abb. 30. *Apiosoma maxima* n. sp. von *Squalius cephalus* (Brustflossen).

Apiosoma maxima n. sp.Trägartier: *Squalius cephalus* (juv.)

Lokalisation: Flossen

Maße: Körperlänge 70—100 μm Dicke 24— 60 μm

Der Körper dieser sehr großen Art hat die Form eines hohen Zylinders. Eine dicke und deutlich wulstartige Peristomlippe begrenzt das Peristom, dessen Discus deutlich und fast halbkugelig gewölbt ist. Dieser Discus wird gut sichtbar über die weit ausladende Peristomlippe hinausgehoben.

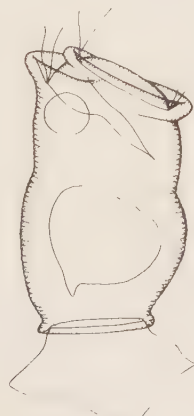
Im Verhältnis zur Größe der Tiere bleibt die Buccalhöhle klein, sie mündet schräg ein. Unterhalb der Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Die Peristombewimperung ist kräftig entwickelt und sehr lang. Die Pellicula der Tiere war stets deutlich quergestreift, was bei der Größe dieser Art sofort ins Auge fällt. An der Pectinellenbildungszone, die oberhalb der Körpermitte liegt, ist der Körper mit einer leichten Einschnürung versehen. In der aboralen Körperhälfte liegt ein großer länglich-ovaler Makronucleus. Zur Scopula hin verbreitert sich der Körper fußartig, die Begrenzung der Scopula erscheint daher unregelmäßig.

Apiosoma microstyla n. sp.Trägartier: *Leuciscus leuciscus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge etwa 50 μm Dicke etwa 30 μm 

31



32

Abb. 31. *Apiosoma microstyla* n. sp. von *Leuciscus leuciscus* (Kieme).Abb. 32. *Apiosoma lomi* n. sp. von *Leuciscus leuciscus* (Kieme).

Der Körper ist birnenförmig bis glockenförmig und in hohem Maß aktiv beweglich. Die das Peristom umgebende Peristomlippe ist niedrig und schwach wulstig. Der Discus ist gewölbt und wird kaum über die Peristomlippe hinausgehoben. Die Buccalhöhle ist relativ kurz, seitlich von ihr liegt die kontraktile Vakuole. Die Pellicula ist bei *A. microstyla* n. sp. sehr eng und meist undeutlich gestreift.

Unterhalb der Körpermitte liegt der große Makronucleus, von der Seite gesehen hat er immer die Form eines Dreiecks. In diesem Makronucleus konnte ich regelmäßig einen großen runden hellen Körper beobachten. Nach hinten verjüngt sich der Körper stielartig. Er endet mit einer sehr schmalen Scopula, die etwa $\frac{1}{4}$ körperbreit ist. Von der Scopula wird ein sehr kurzer Stiel ausgebildet, mit dem das Tier auf der Kieme sitzt.

Apiosoma lomi n. sp.

Trägartier: *Leuciscus leuciscus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge etwa $56\ \mu\text{m}$

Dicke etwa $33\ \mu\text{m}$

Diese neue Art widme ich Herrn Dr. J. LOM aus Prag. Der Körper von *A. lomi* n. sp. ist von faßförmiger Gestalt, die aborale Körperhälfte ist auf Grund der Größe des Makronucleus meist leicht bauchig aufgetrieben. Das Peristom wird von einer schmalen, niedrigen Peristomlippe, die nie wulstig erscheint, umgeben. Im Peristom liegt ein breiter, mäßig gewölbter Discus, der kaum über die Peristomlippe hinausgehoben wird. Die Buccalhöhle mündet relativ flach ein, seitlich davon liegt die kontraktile Vakuole.

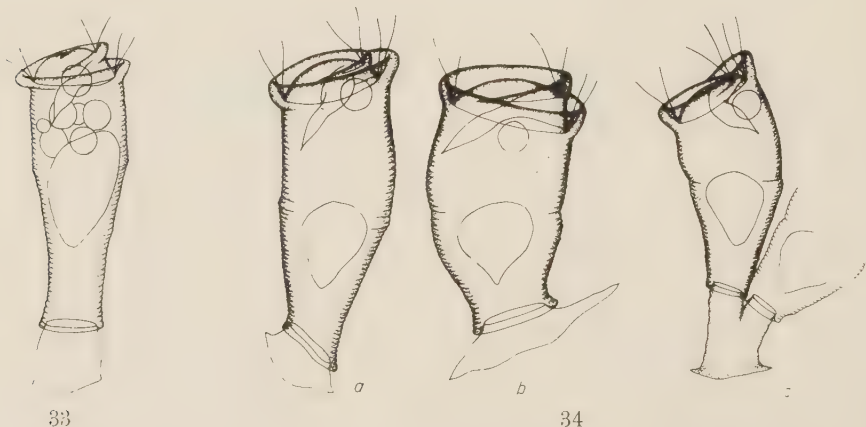


Abb. 33. *Apiosoma pseudopiscicola* n. sp. von *Carassius carassius* (Mundhöhle).

Abb. 34. *Apiosoma gasterostei* (FAURE-FREMIET, 1905); a und b solitär mit unterschiedlicher Körperform, c mit Stielverzweigung.

In der aboralen Körperhälfte ist der relativ große Makronucleus beim lebenden Tier deutlich zu sehen, von der Seite gesehen ist er von rundlichem Aussehen mit einer kleinen schwanzartigen Spitze in Richtung der Scopula.

Die Pellicula der Tiere ist stets deutlich und gleichmäßig quergestreift, die Pectinellenbildungszone wird durch eine leichte Einsenkung knapp oberhalb der Körpermitte markiert. An der Basis der Tiere liegt die fast körperbreite Scopula. Sie scheidet einen strukturlosen Stiel ab, der sehr kurz ist und zum Substrat hin sehr breit ausläuft. Hinsichtlich dieses basalen Abschnitts ist der Stiel von *A. lomi* n. sp. mit dem von *A. gasterostei* (FAURE-FREMIET) vergleichbar.

Apiosoma pseudopiscicola n. sp.

Trägartier: *Carassius carassius*

Lokalisation: Mundhöhle

Maße: Körperlänge etwa 60 μm

Dicke etwa 20 μm

Stiellänge max. 20 μm

Der Körper dieser Art besitzt die Form einer Keule mit dickem Stielteil. Dieses aborale stielartige Körperende ist dicker als bei *A. piscicola*. Eine niedrige und sehr schwach wulstige Peristomalippe umgibt das Peristom, dessen Discus deutlich gewölbt ist und in seinem Zentrum häufig eine kleine Eindellung aufweist. Der Discus wird über die Peristomalippe gehoben und schief gestellt. Die Buccalhöhle mündet relativ flach ein, seitlich davon unterhalb der Discusmitte liegt die kontraktile Vakuole. Die großen Nahrungsvakuolen konzentrieren sich im adoralen Körperdrittel.

In der Körpermitte liegt ein großer Makronucleus, der fast ein Drittel des Körpervolumens einnimmt. Seine Form ist meistens mit eiförmig charakterisierbar. Zur Scopula hin wird der stielartige Teil des Körpers wieder leicht breiter.

Im Gegensatz zu *A. piscicola* wird bei *A. pseudopiscicola* n. sp. von der Scopula ein kurzer, dicker Stiel gebildet, der keine innere Struktur erkennen läßt.

Apiosoma gasterostei (FAURE-FREMIET, 1905) emend.

Syn.: *Epistylis gasterostei* FAURE-FREMIET, 1905

Scyphidia gasterostei (FAURE-FREMIET, 1905) PRECHT, 1935

Trägartier: *Gasterosteus aculeatus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 40—70 μm

Dicke 22—34 μm

Stiellänge max. 25 μm

Ursprünglich wurde diese Art von FAURE-FREMIET ohne Zeichnung von den Kiemen des 3stachligen Stichlings *Gasterosteus aculeatus* beschrieben. Erst 1943 gibt FAURE-FREMIET eine weitere Erklärung über diese Art ab, in der er erwähnt, daß

sie wie eine „*Glossatella*“ gebaut ist, aber einen Stiel besitzt, der an der Basis stark verbreitert ist.

Auch PRECHT (1935) fand eine *Apiosoma* auf *Gasterosteus aculeatus*, und er synonymisierte sie mit der von FAURE-FREMIET gefundenen Art. Er nannte sie aber *Scyphidia gasterostei*, was auf Grund der Kernform eine fehlerhafte Wahl des Namens war.

A. gasterostei zeigt, wie auch alle anderen *Apiosoma*-Arten, den typischen Körperbau einer Epistyliden. Allerdings muß *A. gasterostei* zur Gattung *Apiosoma* gestellt werden, da der Makronucleus die für diese Gattung typische Ausbildung zeigt.

A. gasterostei hat einen kegelförmigen Körper, der unterhalb des Peristoms leicht verengt sein kann. Die Peristomlippe ist schmal und niedrig, ähnlich wie bei *A. piscicola*. Der relativ breite Discus ist gewölbt, er wird nicht über die Peristomlippe herausgehoben. Die Buccalhöhle mündet relativ flach ein, seitlich davon liegt die kontraktile Vakuole.

Unterhalb der Körpermitte liegt der beim lebenden Tier meist gut sichtbare Makronucleus, dessen Form zwischen ciförmig und gerundet 3eckig variiert. Die Pellicula ist stets deutlich quergestreift, die Pectinellenbildungszone liegt als leichte Einschnürung etwa in Höhe der Körpermitte. Nach hinten verjüngt sich der Körper gleichmäßig, bei Tieren mit noch kurzem Stiel wird der Körper vor der Scopula wieder etwas breiter. Der unstrukturierte Stiel sitzt dem Epithel des Trägartieres mit breiter Basis auf, er kann verzweigt sein, d. h., *A. gasterostei* ist koloniebildend.

Diskussion:

Alle beschriebenen Merkmale mit Ausnahme des Makronucleus überzeugen in ihrer Deutlichkeit von der Zugehörigkeit dieser Art zu den Epistyliden. Trotzdem erscheint es mit aus taxonomischen Gründen richtiger, diese Art — wie alle anderen gestielten *Apiosoma*-Arten — auf Grund von Form und Lage des Makronucleus bei der Gattung *Apiosoma* zu führen.

Meine verzweigten Stadien wiesen nie mehr als 2 Tiere auf. Ob es Kolonien mit mehr Tieren gibt, werden erst weitere Untersuchungen zeigen.

Daten von *Apiosoma*-Arten, die ich bei meinen Untersuchungen nicht nachweisen konnte, und jener Arten, deren Beschreibung keine Identifizierung ermöglicht (vgl. Abb. 35):

Apiosoma basiramosa (TIMOFEEV, 1962) LOM, 1966

Trägartier: *Opsariichthys spec.*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 20—41 μm

Dicke 11—20 μm

Körper kegelförmig, zur Basis hin gleichmäßig verjüngt. Die Scopula ist mit ein bis 3 fadenförmigen Fortsätzen versehen. Der Makronucleus ist gerundet, darüber liegt ein runder Mikronucleus.

Apiosoma baikalensis (ZAIKA, 1965) emend.

Trägertiere: *Cottocomephoridae* (Baikalsee)

Lokalisation: Kiemen, Körperoberfläche

Maße: Körperlänge $65\text{ }\mu\text{m}$

Dicke $40\text{ }\mu\text{m}$

Makronucleus $16:20\text{ }\mu\text{m}$

Mikronucleus etwa $4\text{ }\mu\text{m}$

Apiosoma dallii (ZHUKOV, 1962) LOM, 1966

Trägertier: *Dallia pectoralis* (= schwarzer Alaskafisch)

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge $36-52\text{ }\mu\text{m}$

Dicke $17-22\text{ }\mu\text{m}$

Körper kegelförmig, sehr langgestreckt, Makronucleus kegelförmig, Mikronucleus oval seitlich des Makronucleus.

Apiosoma doliaris (TIMOFEEV, 1962) LOM, 1966

Trägertier: *Scardinius erythrophthalmus*

Lokalisation: Nasalgegend

Maße: Körperlänge $28-52\text{ }\mu\text{m}$ (fixiert)

Dicke $15-36\text{ }\mu\text{m}$

Körper faßförmig, Streifung der Pellicula undeutlich, Scopula relativ breit, Makronucleus rund bis kegelförmig.

Apiosoma gigantea (KANDILOV, 1964) LOM, 1966

Maße: Körperlänge $86-93\text{ }\mu\text{m}$

Dicke $41-45\text{ }\mu\text{m}$

Apiosoma glabra (ROTH, 1909) LOM, 1966

Trägertiere: Amphibienlarven

Lokalisation: Körperoberfläche, Kiemen

Unterscheidet sich von *A. tintinnabulum* nur durch den Besitz von 2 kontraktile Vakuolen; wahrscheinlich sind beide Arten identisch.

Apiosoma kessleri (ZAIKA, 1965) emend.

Trägertiere: *Cottocomephoridae* (Baikalsee)

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge $30\text{ }\mu\text{m}$

Dicke $26\text{ }\mu\text{m}$ (maximal)

Apiosoma megamiconucleata (TIMOFEEV, 1962) BANINA, 1968

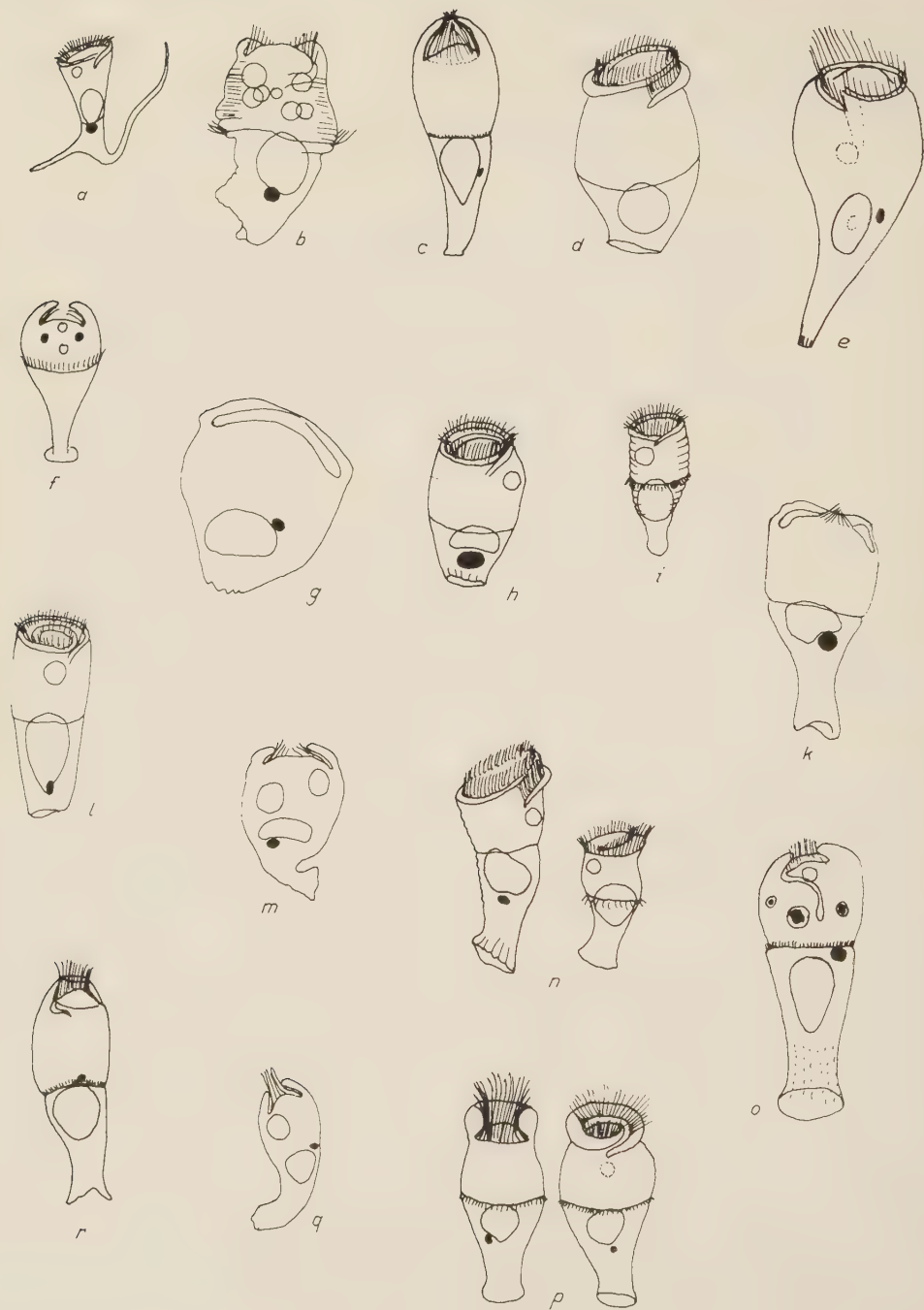
Trägertiere: *Lota lota*, *Silurus glanis* (*Esox lucius*, *Rutilus rutilus*)

Lokalisation: Kiemen, Haut

Maße: Körperlänge $30-42\text{ }\mu\text{m}$ (fixiert) bzw. $29-61\text{ }\mu\text{m}$ (BANINA)

Dicke $18-30\text{ }\mu\text{m}$ $14-50\text{ }\mu\text{m}$

Nach TIMOFEEV Körper faßförmig, weist keine Verengung auf, Pellicula undeutlich gestreift, Makronucleus groß und in Querrichtung verlängert, unten konkav, darunter ein großer



Mikronucleus. Nach BANINA Körper faßförmig, bis tonnenförmig, Scopula breit, Makronucleus bohnenförmig quer zur Längsachse, darunter großer horizontal verlängerter Mikronucleus, Discus flach, Peristomlippe niedrig, Querstreifung schwach.

Apiosoma minuta (CHEN, 1961) LOM, 1966

Trägartiere: *Squaliobarbus curriculus*, *Parabramis pckiuensis*, *Hemiculter leucisculus*, *Hemiculter eigenmani*, *Cyprinus carpio haematopterus*, *Alburnus alburnus*, *Pseudopagurus spec.*, *Misgurnus anguillicaudatus* (Amur).

Lokalisation: Haut

Maße: Körperlänge 13—26 μm

Dicke 5—13 μm

Körper trompetenförmig, Streifung der Pellicula deutlich, Makronucleus gerundet, darüber runder Mikronucleus.

Apiosoma mucusani (ZAIKA, 1965) emend.

Trägartiere: *Cottomephoridae* (Baikalsee)

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 38,5 μm

Dicke 17,5 μm

Apiosoma nasalis (TIMOFEEV, 1962) LOM, 1966

Trägartiere: *Leuciscus waleckii*, *Sarcohilichthys sinensis*, *Sarcohilichthys lacustris* *Chilogobio czerskii*, *Acanthorhodeus asmusi*, *Carassius auratus gibelio*

Lokalisation: Nasalgegend

Maße: Körperlänge 33—60 μm (fixiert)

Dicke 15—24 μm

Körper zylindrisch, zur Scopula hin leicht schmaler werdend, „Fuß als Haftorgan mit undulierender Membran“ (?), Pellicula undeutlich gestreift, Makronucleus kegelförmig.

Apiosoma paracotti (ZAIKA, 1965) emend.

Trägartiere: *Cottomephoridae* (Baikalsee)

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 50 μm

Dicke 33 μm

Abb. 35. a — *A. basiramosa* nach TIMOFEEV, 1962; b — *A. baicalensis* nach ZAIKA, 1965; c — *A. dallii* nach ZHUKOV, 1962; d — *A. doliaris* nach TIMOFEEV, 1962; e — *A. gigantea* nach KANDILOV, 1964; f — *A. glabra* nach ROTH, 1909; g — *A. kessleri* nach ZAIKA, 1965; h — *A. megamicronucleata* nach TIMOFEEV, 1962; i — *A. minuta* nach CHEN, 1961; k — *A. mucusani* nach ZAIKA, 1965; l — *A. nasalis* nach TIMOFEEV, 1962; m — *A. paracotti* nach ZAIKA, 1965; n — *A. poteriformis* nach TIMOFEEV, 1962; o — *A. pyriformis* nach TRIPATHI, 1954; p — *A. shulmani* nach KASHKOWSKI, 1965; q — *A. ushkani* nach ZAIKA, 1965; r — *A. poculiformis* nach ZHUKOV, 1962.

Apiosoma poteriformis (TIMOFEEV, 1962) LOM, 1966

Trägartier: *Nemachilus barbatulus*
 Lokalisation: Kiemen, Haut
 Maße: Körperlänge 55 μm
 Dicke 23 μm

Körper keulenförmig, Einschnürung bei der Pectinellenbildungszone, Scopula breit, Makronucleus eiförmig bis leicht kegelförmig.

Apiosoma pyriformis (TRIPATHI, 1954) LOM, 1966

Trägartiere: *Labeo rohita*, *Cirrhina reba*, *Cirrhina mrigala*, *Catla catla* (alle juv.)
 Lokalisation: ?
 Maße: Körperlänge 38–47 μm
 Dicke 18–21 μm

Apiosoma shulmani (KASHKOWSKIJ, 1965) BANINA, 1968

Trägartier: *Lota lota*
 Lokalisation: ?
 Maße: Körperlänge 49–65 μm (n. KASHK.) 23–43 μm (n. BANINA)
 Dicke 26–33 μm 14–36 μm

Der Körper hat die Form einer Amphore, Neigung zu metaboler Bewegung, Pellicula deutlich quergestreift, Peristomrand hoch, kann seitlich abgefaltet sein, Makronucleus gerundet.

Apiosoma uschkani (ZAIKA, 1965) emend.

Trägartiere: *Cottocomphoridae* (Baikalsee)
 Lokalisation: Kiemen
 Maße: Körperlänge 54 μm
 Dicke 18 μm

Apiosoma poculiformis (ZHUKOV, 1962) LOM, 1966

Trägartier: *Cottus kaganowskii*
 Lokalisation: ?
 Maße: Körperlänge 31–44 μm
 Dicke 15–18 μm

Familie: Epistylidae

Gattung: *Epistylis*

Bisher war nur eine einzige Epistylide bekannt, die auf Kiemen und Körperoberfläche von Fischen und Amphibienlarven lebt. Es handelt sich um die von FAURE-FREMIET 1943 beschriebene *Epistylis lwoffii*. Die ebenfalls von FAURE-FREMIET beschriebene „*Epistylis gasterostei*“ wurde bereits bei der Gattung *Apiosoma* behandelt, da es sich auf Grund von Form und Lage des Makronucleus um eine *Apiosoma*-Art handelt (siehe *Apiosoma gasterostei*). Im Laufe der vorliegenden Untersuchung konnten noch zwei weitere Epistyliden gefunden werden, die sich von *Epistylis lwoffii* auch unter Berücksichtigung von Ökoformen deutlich unterscheiden und somit als neue Arten beschrieben werden müssen.

Epistylis lwoffii FAURE-FREMIET, 1943Syn.: *Rhabdostyla cyprini* SRAMEK-HUSEK, 1953*Epistylis lwoffii*? LOM, VAVRA, 1961

Trägartiere: *Acerina cernua*, *Alburnus alburnus*, *Blicca björkna*, *Carassius carassius*, *Cottus gobio*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gobio gobio*, *Leucaspis delineatus*, *Leuciscus leuciscus*, *Misgurnus fossilis*, *Perca fluviatilis*, *Pygosteus pungitius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Squalius cephalus*, Amphibienlarven.
 Nach Angaben früherer Autoren auch auf *Abramis brama*, *Nemachilus barbatulus*, *Salmo trutta* f. *fario*.

Lokalisation: Kiemen, Flossen, Haut

Maße: Körperlänge 40—80 μm Dicke 25—45 μm 

Abb. 36. *Epistylis lwoffii* FAURE-FREMIET, 1943 von *Leucaspis delineatus* (Kieme).

LOM unterscheidet bei dieser Art verschiedene Ökoformen, die sich hauptsächlich in der Ausbildung des Stiels bzw. des dem Trägartier aufsitzenden Stielteils unterscheiden. Normalerweise ist dieser Stiel mit einer kleinen Platte auf der Unterlage befestigt. Diese Art der Befestigung wurde in allen von mir gefundenen Fällen beobachtet.

Eine andere Form der Befestigung wurde von FAURE-FREMIET (1943b) beschrieben. Seine auf *Gasterosteus aculeatus* gefundenen Tiere saßen mit ihrem Stiel nie direkt auf dem Fisch, sondern unter Mitwirkung von *Apiosoma amoeba*, indem sie mit dem basalen Teil ihres Stiels einen Ring um das basale Körperende der *Apiosoma*

bilden. Diese Art der Befestigung konnte ich nie beobachten. Eine weitere Form der Befestigung wurde von LOM und VAVRA (1961) beobachtet. Hier war *Epistylis lwoffii* auf der Haut von *Perca fluviatilis* mit einem sich basal gabelndem Stiel befestigt (Übergang zwischen Ring und Platte?).

Die bei Epistyliden übliche und sich nach dem Gewässer richtende Variationsbreite hinsichtlich der Stielausbildung und der Körperform trifft auch für *Epistylis lwoffii* zu. So konnte ich beobachten, daß in stark autrophierten Gewässern die Stiele kräftig entwickelt waren, der Körper groß und breit ausgebildet war und die Kolonien aus bis zu 16 Tieren aufgebaut waren. Im Gegensatz dazu waren jene Tiere, welche auf *Cottus gobio* aus Forellnbächen gefunden wurden, stets kleiner und schlanker gebaut, die Kolonien bestanden aus höchstens 6 Tieren. Die Entwicklung der Kolonien hängt also auch vom Nahrungsangebot ab (neben pH-Wert und Temperatur).

Die Schwärmerbildung bei *Epistylis lwoffii* weicht von der für Epistyliden typischen Weise ab. Wie bereits LOM (1966) schildert, verschiebt sich die Scopula im Laufe der Schwärmerbildung nach der Seite, so daß der discusförmige Schwärmer kurz vor seiner Ablösung schief auf dem Stiel sitzt.

Epistylis apiosomae n. sp.

Trägartier: *Apiosoma cotli* auf *Cottus gobio*

Lokalisation: Körperbasis der *Apiosoma*

Maße: Körperlänge 48—60 μm

Dicke 31—40 μm

Diese neue Epistylide erinnert stark an jene Formen von *Epistylis lwoffii*, die an der Stielbasis einen Ring ausgebildet haben und damit an Apiosomen festsitzen.



Abb. 37. *Epistylis apiosomae* n. sp. in Vergesellschaftung mit *A. cotli* auf *Cottus gobio* (Kieme).

Abb. 38. *Epistylis phoxini* n. sp. von *Phoxinus phoxinus* (Kieme).

Die Tiere haben einen glockenförmigen Körper mit einer leichten Verengung unterhalb des Peristomrandes. Eine kurze, dicke Peristomlippe umgibt das Peristom mit seinem breiten, deutlich gewölbten Discus, der im Zentrum nie eine nabelartige Erhebung aufwies, wie dies in den meisten Fällen für *Epistylis lwoffi* zutrifft. Die Pellicula ist stets deutlich quergestreift. Eine kontraktile Vakuole liegt, wie bei *E. lwoffi*, unterhalb der Discusmitte. Im Gegensatz zu *E. lwoffi*, die einen hufeisenförmig gebogenen, wurstartigen Makronucleus besitzt, weist *E. apiosomae* einen deutlich bandartigen, gebogenen Makronucleus auf. Er liegt meist horizontal im adoralen Körperdrittel des Tieres.

Diskussion:

Im Gegensatz zu der meist langstieligen *E. lwoffi* besitzt *E. apiosomae* immer einen relativ kurzen Stiel von maximal halber Körperlänge. Seine Dicke schwankt zwischen 3,5 und 4 μm . Nur selten konnten kleine Kolonien mit nicht mehr als 2 Tieren beobachtet werden, meistens blieben die Tiere solitär. Typisch für *E. apiosomae* — und damit namensgebend — ist die Vergesellschaftung mit *Apiosoma colti* in Verbindung mit einer auch bei *E. lwoffi* beobachteten Ringbildung an der Stielbasis. Mit Hilfe dieses basalen Stielringes sitzt *E. apiosomae* an der Basis einer *Apiosoma* — im vorliegenden Fall an *A. colti* — unterhalb deren Makronucleus fest. Man kann dabei beobachten, daß der Körper der *Apiosoma* unter der Wirkung des Epistylidenstielringes an jener Stelle deutlich eingeschnürt wird (ob diesen Apiosomen noch eine Teilung möglich ist, bleibt fraglich).

E. apiosomae fand ich nie am Fischepithel festgeheftet, alle beobachteten Individuen und Kolonien waren in der beschriebenen Weise an Apiosomen befestigt. Ob *E. apiosomae* artspezifisch an *Apiosoma colti* gebunden ist, bleibt fraglich.

Daß es sich bei *E. apiosomae* nicht um eine Ökoform von *E. lwoffi* handelt, beweist das gleichzeitige Vorkommen von *E. lwoffi* auf *Cottus gobio*. Während *E. apiosomae* nur an *Apiosoma colti* saß, war *E. lwoffi* nur am Epithel von Kiemen und Haut der Fische befestigt; eine basale Stielringbildung konnte ich bei *E. lwoffi* nie feststellen.

Epistylis phoxini n. sp.

Trägartier: *Phoxinus phoxinus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge 60—64 μm

Dicke 21—24 μm

Stieldicke etwa 4 μm

Die Kolonien bestehen bei dieser Art aus höchstens 8 Tieren, die Stiele sind, ähnlich wie bei *E. lwoffi*, lang und dünn. Der in der adoralen Körperhälfte zylindrische Körper verjüngt sich zur Scopula hin gleichmäßig. Eine schmale und niedrige Peristomlippe umgibt das Peristom, dessen deutlich gewölbter Discus herausgehoben wird. Die Peristombewimperung beschreibt $1\frac{1}{3}$ Umgänge. Seitlich der relativ steil einmündenden Buccalhöhle liegt die kontraktile Vakuole. Unter ihr liegt der wurstförmige, hufeisenförmig gebogene Makronucleus. Etwa in Höhe der Körpermitte endet die Buccalhöhle, also tiefer als bei *E. lwoffi*. Im Gegensatz zu *E. lwoffi* ist die

Pellicula bei *E. phoxini* sehr breit und stark geringelt, die Pectinellenbildungszone ist deutlich markiert.

Diskussion:

Epistylis broffi und *Epistylis phoxini* n. sp. unterscheiden sich durch die Länge der Buccalhöhle und die Lage der kontraktile Vakuole.

Gattung: *Pyxidiella*

Zu dieser Gattung, die zur Zeit am I. Zoologischen Institut der Universität Erlangen von Herrn W. GUHL überarbeitet wird, gehören nur wenige Arten des Süßwassers, die teilweise auf tierischen Trägern leben. Dieser Gattung kann eine neue Art hinzugefügt werden, die ich auf Fischkiemen fand.

Pyxidiella tectiformis n. sp.

Trägartier: *Leuciscus leuciscus*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge etwa $52\ \mu\text{m}$

Dicke etwa $19\ \mu\text{m}$

Dieses interessante neue peritriche Ciliat zeichnet sich durch die Bildung eines Halbgehäuses aus. Der relativ schlanke Körper, der zur Scopula hin stark verjüngt ist und unterhalb der Pectinellenbildungszone Querwülste aufweist, zeigte in keinem Fall eine Querstreifung der Pellicula. Das adorale Körperende hat keinen Randwulst, der etwa halb körperbreite Discus wird kaum herausgehoben. Die Peristombewimperung beschreibt auf dem Discus $1\frac{1}{2}$ und in der Buccalhöhle $1\frac{1}{4}$ Umgänge.



Abb. 39. *Pyxidiella tectiformis* n. sp., a gestrecktes Tier von *Leuciscus leuciscus* (Kieme), b Seitenansicht des Halbgehäuses.

Neben der Buccalhöhle liegt im adoralen Körperdrittel die kontraktile Vakuole. Knapp oberhalb der Körpermitte liegt der hufeisenförmig gebogene Makronucleus, er umgibt den unteren Teil der Buccalhöhle. An der Basis des Körpers wird von der Scopula, deren Durchmesser etwa $3\mu\text{m}$ beträgt, ein kurzer unstrukturierter Stiel gebildet. Zum Substrat hin kann dieser Stiel leicht breiter werden. Etwa $3\text{--}5\mu\text{m}$ unterhalb der Scopula bilden diese Tiere ein sehr eigenartiges, schildförmiges Halbgehäuse aus. Die Funktion dieses eigenartigen Schildes erscheint bei der Betrachtung zunächst schleierhaft, erreicht es doch nur wenig mehr als halbe Körperlänge. Eine vermutete Schutzfunktion scheint sich jedoch bei der Betrachtung der Lage dieses Schildes zum Substrat zu bestätigen. Durch die Strömung des Atemwassers der Fische werden die Tiere zu den Kiemenblättchen hin gebogen. Dabei zeigt sich, daß diese schildförmigen Halbgehäuse immer auf der dem Substrat abgewandten, also auf der angeströmten Seite liegen. Das schildförmige Halbgehäuse dient also anscheinend als Schutz gegenüber der Strömung des vorbeistreichenden Atemwassers.

II. Ordnung: Suctoria

1. Familie: Dendrosomidae

Gattung *Trichophrya* CLAP. + LACHM., 1859

Trichophrya piscium BÜTSCHLI, 1889

Trägartiere: *Perca fluviatilis*, *Esox lucius*

Lokalisation: Kiemen

Maße: Körperlänge max. $115\mu\text{m}$

Dicke max. $80\mu\text{m}$

Tentakellänge max. $40\mu\text{m}$

Der Körper der Tiere ist nützenförmig und mit einer großflächigen Scopula versehen, mit deren Hilfe diese Suctorien (meistens) am Rand der Lamellen der



Abb. 40. *Trichophrya piscium* BÜTSCHLI, 1889; a Dorsalansicht; b Seitenansicht. (*Perca fluviatilis*, Kieme.)

Kiemenblättchen sitzen (körperteilspezifisch). Eine von der Größe des Tieres abhängige Anzahl von relativ dicken geknöpften Tentakeln — bei sehr großen Tieren bis 40 Tentakel — erscheint auf dem dickeren Teil des müthenförmigen Körpers. Selten kann man auch ein 2. Tentakelbündel mit höchstens acht Tentakeln auf dem flacheren Teil des Körpers beobachten. Dieses zusätzliche Tentakelbündel war nach meinen Beobachtungen nur dann vorhanden, wenn der Körper des Suctors an dieser Stelle völlig frei lag. Die Tentakel dieses zweiten Bündels sind deutlich kürzer als jene des Hauptbündels.

Etwa in der Mitte des Körpers liegt, meist in Längsrichtung, ein länglich ovaler Makronucleus, der zahlreiche stark lichtbrechende und verschieden große rundliche Einschlüsse aufweist. Eine kontraktile Vakuole erscheint am tentakeltragenden Ende des Körpers. Bei gutem Ernährungszustand ist der Körper mit vielen stark lichtbrechenden und meist mit dunklem Pigment erfüllten Nahrungsvakuolen versehen, die sich besonders in Kernnähe konzentrieren. Solche Tiere sind deshalb praktisch undurchsichtig. *Trichophrya piscium* zeichnet sich durch circumvagative Knospung aus. Im Verlauf der Schwärmerbildung schnürt sich ein nach oben auswachsender Kernteil ab, der dann von dem dorsal gebildeten Schwärmer umschlossen wird. Der fertige Schwärmer ist scheibenförmig, die Unterseite bleibt leicht konkav. Der Schwärmer verläßt das Muttertier durch eine dorsal liegende Geburtsöffnung. Nach meinen Beobachtungen wurde nie mehr als ein Schwärmer pro Tier zu einem gegebenen Zeitpunkt gebildet. Nahrungsaufnahme konnte bei *Trichophrya piscium* noch nicht beobachtet werden.

Trichophrya piscium BÜTSCHLI, 1889 ist mit großer Wahrscheinlichkeit identisch mit *Tr. micropteri*, DAVIS 1937, *Tr. ictalurns* DAVIS, 1942, *Tr. salvelinus*, DAVIS 1942 und *Tr. intermedia* PROST, 1952.

D. Ökologischer Teil

Im folgenden wird die Wirtsspezifität der *Apiosoma*-Arten und die Wirkung abiotischer Faktoren auf die Besiedlung der Trägertiere behandelt. Zu diesem Zweck wurden die eingangs erwähnten Daten über abiotische Faktoren, Jahreszeit, Gewässertyp und physikalische Faktoren ausgewertet. Um die Tabellen übersichtlicher zu gestalten, erhielten die *Apiosoma*-Arten folgende Nummern:

1 = <i>A. leuciscus</i>	8 = <i>minimicronucleata</i>
2 = <i>guhli</i>	9 = <i>miniciliata</i>
3 = <i>cotti</i>	10 = <i>carpelli</i>
4 = <i>filiiformis</i>	11 = <i>tintinnabulum</i>
5 = <i>siewingi</i>	12 = <i>amoeba</i>
6 = <i>extensa</i>	13 = <i>piscicola</i>
7 = <i>compacta</i>	14 = <i>robusta</i>

15 = <i>A. gobionis</i>	22 = <i>microstyla</i>
16 = <i>baninae</i>	23 = <i>pseudopiscicola</i>
17 = <i>tretzeli</i>	24 = <i>gasterostei</i>
18 = <i>matthesi</i>	25 = <i>lomi</i>
19 = <i>campanulata</i>	26 = <i>alburni</i>
20 = <i>baueri</i>	27 = <i>maxima</i>
21 = <i>phorini</i>	

I. Vergleich des *Apiosoma*-Besatzes der verschiedenen Fischarten

Bei einem Vergleich der Anzahl der Trägertierarten, die sich die *Apiosoma*-Arten ausgewählt haben, findet man mindestens 7 *Apiosoma*-Arten, die sich nicht nur auf einer Fischart aufhalten. In einer Tabelle dieser Fischarten verteilen sich jene auf verschiedenen Trägertierarten vorkommenden *Apiosoma*-Arten in folgender Weise:

Tabelle 1 Verbreitung der *Apiosoma*-Arten auf Fischen

	1	8	10	13	17	19	20
Salmonidae:							
<i>Salmo gairdneri</i>	-	-		+	-	-	-
<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i>	-	-	-	+	-	-	-
Cyprinidae:							
Leuciscinae:							
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Blicca björkna</i>	+	-	+	+	-	-	-
<i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	+	+	+		-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-		+	+	-	-	-
<i>Rutilus rutilus</i>	+	-	+	+	-	-	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Squalius cephalus</i>	-	-	-	+	+	-	-
Gobioninae:							
<i>Gobio gobio</i>	-	-	+	+	-	-	-
Cyprininae:							
<i>Carassius carassius</i>	-	-	+	+	-	-	
<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	+	+	-	-	-
Cobitidae:							
<i>Misgurnus fossilis</i>	-		+	-	-	-	-
Esocidae:							
<i>Esox lucius</i>	-	+	-	-	-	+	+
Percidae:							
<i>Acerina cernua</i>	-	-	-		-	+	-
<i>Lucioperca lucioperca</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Perca fluviatilis</i>	-	+	-	+	-	+	+

Aus dieser Tabelle lassen sich die Verbreitung der Apiosomen und der Grad ihrer Spezialisierung leicht ablesen. Die verbreitetste und damit am wenigsten spezifische Art ist *A. piscicola* (13), die auf verschiedenen Fischfamilien vorkommt. Schon mehr spezifisch sind *A. minimicronucleata* (8), *A. campanulata* (19) und *A. baueri* (20). Sie sind bei uns auf Fische aus den Familien der Esocidae und Percidae beschränkt. Der Grund für die Beschränkung auf Fische aus diesen Familien ist wahrscheinlich im Verhalten und in der Anatomie dieser Fische zu suchen.

Auf die Familie der Cyprinidae und einen Vertreter der Cobitidae (nach den Angaben BANINAS sind es mit *Cobitis taenia* zwei Vertreter) beschränkt ist *A. carpelli* (10). Interessant ist bei dieser Art, daß der ebenfalls zu den Cobitiden gehörende *Nemachilus barbatulus* nie als Träger gewählt wird, auch wenn er im gleichen Gewässer vorkommt.

Die beiden übrigen *Apiosoma*-Arten — *A. leuciscus* (1) und *A. tretzeli* (17) — haben eine noch höhere Spezifität erreicht, denn sie beschränkt sich auf Arten der Unterfamilie Leuciscinae. Bei der Betrachtung der Fischarten, welche mehrere *Apiosoma*-Arten tragen, fallen drei besonders auf:

Leuciscus leuciscus mit *A. leuciscus* — *carpelli* — *piscicola* — *microstyla* und — *lomi*.

Perca fluviatilis mit *A. minimicronucleata* — *piscicola* — *robusta* — *campanulata* und — *baueri*.

Phoxinus phoxinus mit *A. filiformis* — *siewingi* — *extensa* — *compacta* und — *phoxini*.

Diese drei Fischarten stellen anscheinend besonders geeignete Trägartiere dar, wenn eine entsprechende Wasserqualität vorliegt.

II. Zur Frage der Spezifität der *Apiosoma*-Arten

Bei symphorionten Peritrichen kommt es häufig vor, daß sich eine Art nur auf einem bestimmten Trägartier festsetzt. Solche Peritriche sind artspezifisch (= trägartierspezifisch). Eine andere Art der Spezialisierung liegt dann vor, wenn das Ciliat immer nur eine bestimmte Stelle des Trägers wählt (Körperteilspezifität).

Bei meinen Untersuchungen zeigte sich, daß manche *Apiosoma*-Arten, die ich bisher nur auf Kiemen fand, plötzlich auch auf den Flossen der gleichen Trägartierart zu finden waren, wenn sich Temperatur und Wasserqualität anders verhielten als bei den vorher untersuchten Gewässern. Deshalb glaube ich nicht, daß alle jene Arten, die ich nur auf den Kiemen oder nur auf den Flossen gefunden habe, körperteilspezifisch sind. Nur bei 2 Arten, die auf der gleichen Fischart mit relativ großer Regelmäßigkeit nebeneinander vorkommen, scheint eine solche Körperteilspezifität vorzuliegen. Es handelt sich um die beiden auf *Perca fluviatilis* vorkommenden Arten *A. minimicronucleata* und *A. baueri*. *A. minimicronucleata* besiedelt nur den

Lamellenrand der Kiemenblättchen, selbst bei unterschiedlichen Wassertemperaturen. *A. baueri* meidet die Kiemen und besiedelt nach meinen Befunden nur Haut und Flossen. Die beiden Arten gehen sich auf ihrem Träger aus dem Weg.

Körperteilspezifisch sind vermutlich auch jene Apiosomen, die Stiele ausbilden. So konnte ich *A. pseudopiscicola* nur in der Mundhöhle der Karausche finden, *A. lomi* — *microstyla* und — *gasterostei* nur auf den Kiemen ihrer Trägartiere.

Bei jenen *Apiosoma*-Arten, die bisher nur auf einer Trägartierart gefunden wurden, kann eine Trägartierspezifität angenommen werden. Nur bei der Hälterung verschiedener Fischarten auf sehr engem Raum kann es zu einer Fremdbesiedlung kommen. Unter solchen Bedingungen gelang es mit im Labor, *A. gobionis*, die sonst nur auf *Gobio gobio* lebt, auf *Rutilus rutilus* zu übertragen.

III. Beziehung zwischen *Apiosoma* und Trägartier

Wenn sich Tiere regelmäßig auf anderen Tieren niederlassen, immer auf ihnen sitzen bleiben und ohne diesen Träger nicht existenzfähig sind, so liegt die Vermutung nahe, daß dieses Trägartier dem auf ihm sitzenden irgend etwas bietet, was für jenen lebensnotwendig ist. Mit Ausnahme der auf Amphibien lebenden *A. tintinnabulum* besiedeln alle bisher bekannten Apiosomen Fische. Sie besetzen sowohl die Körperoberfläche als auch die Kiemen, in einem Fall auch die Mundhöhle. Damit sind sie immer einer Strömung ausgesetzt, in der Mundhöhle kommt noch eine gewisse mechanische Beanspruchung dazu, die durch die Nahrungsaufnahme des Trägartieres hervorgerufen wird. Man könnte annehmen, daß diese Strömung, die sich ja in einer mechanischen Beanspruchung äußert, ein lebensfeindliches Element darstellt. Tatsächlich aber handelt es sich hier um den Faktor, der die Apiosomen dazu bewegt, sich diese Trägartiere auszusuchen. Der Vorteil, den sie durch diese dauernde Wasserströmung genießen, liegt nicht nur bei einem erhöhten Nahrungsangebot, sondern vor allem in der laufenden Frischwasserzufuhr, und die ist wiederum lebenswichtig, denn Apiosomen sind sehr sauerstoffbedürftig.

Verschiedene Autoren waren der Meinung, Apiosomen lebten als Parasiten auf den Fischen, es wird sogar behauptet, daß Karpfenbrut wegen des „Befalls“ mit Apiosomen ein Massensterben erleiden mußte. Von einer parasitischen Lebensweise der Apiosomen kann aber keine Rede sein. Es wird weder das Epithel des Trägartieres angegriffen, noch wird dem Trägartier etwas weggenommen. Auch bei einem Massenbesatz erleidet das Trägartier keinen Schaden durch Sauerstoffmangel, denn die Apiosomen sitzen nie auf den Lamellen der Kiemenblättchen, sondern nur auf deren Rand und den Filamenten.

Ich habe sogar den Eindruck, daß ein Massenbesatz mit Apiosomen Kiemenkrankheiten und Sporozoenbefall verhindert. Träfe dies zu, käme die hier vorliegende Vergesellschaftung einer Symbiose nahe.

IV. Der Einfluß von Gewässertyp und Wasserqualität auf den Besatz der Fische mit *Apiosoma*

Bei der Untersuchung der verschiedenen Gewässer nahmen die ablaßbaren Karpfenteiche immer eine Sonderstellung ein. So ist die Wasserqualität bei fast allen Teichen mit den gleichen Faktoren zu charakterisieren. Die Teiche werden im Frühjahr gekalkt und später gedüngt. Diese Behandlung hat zur Folge, daß das SBV (— Säurebindungsvermögen — Karbonathärte) einen während des ganzen Jahres relativ konstanten Wert zwischen 2,5 und 3,5 hat. Der Phosphatgehalt ist auf Grund der Düngung zunächst hoch (bis 12 mg/l), er sinkt aber später relativ schnell ab und beträgt im September oft weniger als 0,2 mg/l. Der pH-Wert beträgt im Frühjahr 7—8, er sinkt im Sommer auf 6,5—7,5 ab und behält diesen Wert bis zur Abfischung. Ein geringer Gehalt an Detergentien war im Teichwasser ebenfalls festzustellen — in den letzten 2 Jahren stieg die Detergentienkonzentration merklich an. In manchen Teichen kann ab Anfang August ein geringer, wechselnder Gehalt an NH_3 festgestellt werden, was auf eine zu intensive Fütterung der Fische zurückzuführen ist. Im Sommer steigt die Wassertemperatur auf 26 °C, zur Zeit der Abfischung beträgt sie 8—12 °C.

Naturgemäß ist das Artenspektrum der Fische in den Teichen viel geringer als das von Fließgewässern. Dieses Artenspektrum unterliegt einer deutlichen Beziehung zur Entfernung zwischen Teich und dem nächsten natürlichen Fließgewässer, denn je näher der Teich an einem solchen Gewässer liegt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit des Einwanderns von „teichfremden“ Fischarten. Mit diesen einwandernden Fischarten kommen dann auch *Apiosoma*-Arten in die Teiche, die dort sonst nicht zu finden sind, sei es auf Grund des Einstreuens von Kalk oder durch die winterliche Trockenlegung der Teiche.

Sehr auffällig ist bei den Fischen aus Teichen, daß die auf ihnen vorkommenden *Apiosoma*-Arten meistens in Form eines Massenbesatzes zu finden sind. Hierbei überwiegt immer nur eine *Apiosoma*-Art pro Fischart. Aus diesem Grund genügt es, zwei Tiere einer Fischart aus einem Teich zu untersuchen, um zu wissen, ob Apiosomen vorhanden sind oder nicht.

Nicht nur das Spektrum der Fischarten, sondern auch das der *Apiosoma*-Arten ist für Teiche typisch, was aus nachstehender Tabelle 2 hervorgeht:

Im Gegensatz zu den ablaßbaren Teichen weisen die Fließgewässer der Brachsenregion natürlich ein sehr großes Spektrum der Fischarten auf. Man müßte auf Grund dieses Spektrums auch ein entsprechend großes Spektrum der *Apiosoma*-Arten erwarten. Überraschenderweise liegt bei diesen Fließgewässern ein gleich großes Artenspektrum der Apiosomen vor, jedoch handelt es sich bei der Mehrzahl um andere *Apiosoma*-Arten. Ein deutlicher Unterschied zeigt sich bei der Betrachtung der Quantität des *Apiosoma*-Besatzes. Während in den Teichen der Massenbesatz der Fische mit bestimmten *Apiosoma*-Arten charakteristisch war (*A. carPELLi* — *pis-*

Tabelle 2 Die Fisch- und Apiosoma-Arten in Teichen

	2	4	5	6	7	8	10	12	13	15	19	20	21	24
<i>Phoxinus</i>														
<i>phoxinus</i>	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Leucaspis</i>														
<i>delineatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tinca tinca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gobio gobio</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
<i>Rhodeus</i>														
<i>amarus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carassius</i>														
<i>carassius</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
<i>Cyprinus</i>														
<i>carpio</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
<i>Nemachilus</i>														
<i>barbatulus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Misgurnus</i>														
<i>fossilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anguilla</i>														
<i>anguilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Esox lucius</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Lucioperca</i>														
<i>lucioperca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Perca</i>														
<i>fluviatilis</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—	—
<i>Gasterosteus</i>														
<i>acul.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Pygosteus</i>														
<i>pungitius</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—

cicola — *gobionis* — *campanulata* — *phoxini* — *gasterostei*), sind bei diesen Fließgewässern mehrere *Apiosoma*-Arten nebeneinander und nur in geringer Zahl zu finden. Der Grund für diesen geringeren Besatz ist in der Strömung der Gewässer zu suchen, denn es tritt sofort ein Massenbesatz auf, wenn Fische nach einer Überschwemmung in zurückbleibenden Tümpeln verbleiben. Allerdings handelt es sich dann um einen gemischten Massenbesatz (z. B. *Gobio gobio* mit *A. piscicola* — *carpelli* und — *gobionis*). Neben dem Einfluß der Strömung auf den Besatz mit Apiosomen muß auch der Einfluß des Detergenziengehaltes erwähnt werden, auf den ich anschließend näher eingehe.

Im Bereich der Fließgewässer der Brachsenregion konnte ich auch einige Teiche unterschiedlicher Größe untersuchen, die nicht abgelassen werden können und unter dem Einfluß der jährlich wiederkehrenden Überschwemmungen stehen. Auf Grund der Überschwemmungen und der anschließenden Abgeschlossenheit verhalten sich

Tabelle 3 Fischarten und Apiosomen der Fließwässer der Brachsenregion (incl. Altwässer)

	1	8	10	13	14	15	16	17	18	19	25	26	27
<i>Leuciscus leuciscus</i>	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—
<i>Rutilus rutilus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scardinius erythrophth.</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Squalius cephalus</i>	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	+
<i>Leucaspis delineatus</i>	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Alburnus alburnus</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Abramis brama</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Blicca björkna</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tinca tinca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chondrostoma nasus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Barbus barbus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gobio gobio</i>	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhodeus amarus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carassius carassius</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyprinus carpio</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anguilla anguilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Esox lucius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Acerina cernua</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Perca fluviatilis</i>	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pygosteus pungitius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

diese Gewässer hinsichtlich des Artenspektrums von Fischen und Apiosomen sowohl wie die ablaßbaren Karpfenteiche als auch wie Fließgewässer. Bezüglich der abiotischen Faktoren nehmen diese Teiche eine Mittelstellung ein, denn sie werden weder gekalkt noch gedüngt, zeigen aber im Gegensatz zu den Fließgewässern der Jahreszeit unterworfenen Schwankungen von pH-Wert, Phosphatgehalt und SBV. Verunreinigung durch Abwässer war nicht festzustellen.

Völlig anders liegen die Verhältnisse bei den Fließgewässern der Forellenregion. Das Wasser ist sehr sauerstoffreich, die Temperatur beträgt maximal 18 °C. Im Gegensatz zu anderen Gewässern ist das Artenspektrum der Fische auf Salmoniden und *Cottus gobio* beschränkt. Für die Apiosomen ist der hohe Sauerstoffgehalt von Vorteil, starke Strömung und geringes Nahrungsangebot wirken sich dagegen nachteilig aus. So kommt es, daß die unter Steinen oder in Algen- und Pflanzenbüscheln versteckt lebende Koppe (*Cottus gobio*) meistens einen Massenbesatz mit *A. cotti* aufweist, da sich der Fisch nur selten in starker Strömung aufhält, sondern an Stellen, an denen den Ciliaten ein höheres Nahrungsangebot zur Verfügung steht. Die meist in starker Strömung stehenden Salmoniden tragen dagegen nur einzelne Exemplare von *A. piscicola*. Die in den Forellenbächen nur noch selten vorkommenden Elritze (*Phoxinus phoxinus*) wies, im Gegensatz zu den in Teichen gefundenen Tieren, nie einen Besatz mit Apiosomen auf.

Tabelle 4 Fisch- und *Apiosoma*-Arten von nicht ablaßbaren Teichen, die unter dem Einfluß von Überschwemmungen stehen

	1	9	10	13	15	16	19	22	23
<i>Leuciscus leuciscus</i>	+	—	+	+	—	+	—	+	—
<i>Rutilus rutilus</i>	+	—	+	+	—	—	—	—	—
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Squalius cephalus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leucaspis delineatus</i>	+	—	+	+	—	—	—	—	—
<i>Alburnus alburnus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Alburnus bipunctatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Abramis brama</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Blicca björkna</i>	+	—	+	+	—	—	—	—	—
<i>Tinca tinca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gobio gobio</i>	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Rhodeus amarus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carassius carassius</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	+
<i>Cyprinus carpio</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Misgurnus fossilis</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Esox lucius</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Acerina cernus</i>	—	+	—	—	—	—	+	—	—
<i>Perca fluviatilis</i>	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Pygosteus pungitius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 5 Fisch- und *Apiosoma*-Arten aus Gewässern der Forellenregion

	3	13
<i>Cottus gobio</i>	+	—
<i>Phoxinus phoxinus</i>	—	—
<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i>	—	+
<i>Salmo gairdneri</i>	—	+

V. Die Wirkung der abiotischen Faktoren auf den Besatz der Fische mit *Apiosoma*

Unter den abiotischen Faktoren spielt der Sauerstoffgehalt des Wassers die größte Rolle. Dies zeigt sich bereits bei der Betrachtung der mit dem Sauerstoffgehalt eng verknüpften Wassertemperatur. So wird man im Hochsommer bei Wassertemperaturen über 22 °C *Apiosomen* nur vereinzelt auf Fischen finden, bei den niedrigen Temperaturen im Winter und Frühjahr und einem Sauerstoffgehalt von etwa 10 mg/l (Mittelwert) weisen die Fische dagegen fast immer einen Massenbesatz mit *Apiosomen* auf. Die große Sauerstoffbedürftigkeit der *Apiosomen* zeigt sich auch bei der Haltung der Fische in sauerstoffarmem Wasser. Während für die Fische noch

reichlich Sauerstoff zur Verfügung steht, verschwinden die auf ihnen sitzenden Apiosomen bereits nach etwa vier Stunden. Andererseits bewirkt das Übersetzen von besetzten Fischen in sehr sauerstoffreiches Wasser sofort Schwärmerbildung und Teilungen bei den Apiosomen (ähnlich wirkt allerdings auch gechlortes Leitungswasser).

Auch der Gehalt des Wassers an organischer Substanz wirkt sich über den damit verknüpften Bakteriengehalt als Nahrungsfaktor auf die Quantität des *Apiosoma*-Besatzes aus. Aus diesem Grund sind jene Fische, die sich in Gewässern mit hohem Gehalt an organischen Substanzen aufhalten, immer gut mit Apiosomen besetzt. Dieser Besatz geht aber in kürzester Zeit deutlich zurück, sobald bei einem pH-Wert zwischen 6,5 und 7,5 ein NH_3 -Gehalt des Wassers (z. B. durch Abwasser oder starke Fäulnis) festzustellen ist.

Auch der pH-Wert des Wassers spielt eine Rolle. Als Optimum für das Vorhandensein von Apiosomen kann der Spielraum zwischen 6,5 und 7,2 angesehen werden. Außerhalb dieser Grenzen geht der *Apiosoma*-Besatz deutlich zurück.

Apiosoma-Arten reagieren sehr empfindlich auf Detergenzien. Wie bereits erwähnt konnte ich bei den Karpfenteichen ein Ansteigen des Detergentiengehalts in den letzten 2 Jahren feststellen. In der gleichen Weise, wie der Gehalt an diesen Detergenzien stieg, sank der Besatz der Fische mit Apiosomen. So kommt heute *A. carpelli* auf Karpfen nur noch in einer Häufigkeit von 20 Tieren pro Kiemenblättchen vor, wo noch vor 3 Jahren die Häufigkeit etwa 80–100 Tiere pro Kiemenblättchen betrug (K2). Bei einem Karpfenteich konnte der Einfluß des Detergenziengehaltes noch besser untersucht werden. In einem Versuch setzte ich Karauschen, die einen Massenbesatz mit *A. carpelli* und *A. piscicola* aufwiesen, unter gleichen Bedingungen (Fischkasten, gleiche Strömungsverhältnisse) einerseits in den Teich, andererseits in einen breiten, am Teich vorbeifließenden Bach mit deutlich nachweisbarem Detergenziengehalt. In beiden Gewässern herrschten die gleichen abiotischen Faktoren mit Ausnahme des Detergenziengehalts im Bach. Nach 2 Tagen wurden die Fische aus beiden Gewässern untersucht. Während der Besatz mit Apiosomen bei den aus dem Teich stammenden Fischen gleich geblieben war, wiesen die aus dem Bach stammenden Fische nur noch vereinzelte Exemplare der Apiosomen auf.

Zusammenfassung

1. Es wurden 29 Arten unserer Süßwasserfische, die sich über 8 Familien verteilen, auf sessile Ciliaten untersucht.
2. Im Vordergrund stand die von früheren Autoren vernachlässigte Bearbeitung lebenden Materials.
3. Von 33 gefundenen Arten der Ordnung Peritricha gehören 27 der Gattung *Apiosoma*, 3 der Gattung *Epistylis* und eine der Gattung *Pyxidella* an, 18 Species sind für die Wissenschaft neu.

4. Unter Berücksichtigung der Funde anderer Autoren erfuhr das Genus *Apiosoma* eine Revision. Ein Bestimmungsschlüssel soll künftigen Untersuchern die Determination dieser wichtigen Peritrichengruppe ermöglichen. Aus der Ordnung Suctorina wird *Trichophrya piscium* beschrieben.

5. Es wird das Verhalten von Apiosomen zum Trägartier untersucht. Dabei wird ersichtlich, daß die verschiedenen *Apiosoma*-Arten einen unterschiedlichen Grad der Spezialisierung auf ihre Träger aufweisen. Eine Art ist allgemein auf Fischen verbreitet (*A. piscicola*), 4 Arten (*A. carpelli* — *campanulata* — *baueri* und — *minimicronucleata*) wählen ihre Träger aus 2 Fischfamilien, 2 Arten (*A. leuciscus* und *A. tretzeli*) sind auf Fische der Unterfamilie *Leuciscinae* beschränkt. Die übrigen untersuchten *Apiosoma*-Arten können als artspezifisch angesehen werden.

6. Körperteilspezifität zeigen lediglich *A. baueri* und *A. minimicronucleata*, für stielsbildende Apiosomen kann man eine solche vermuten.

7. Unter den abiotischen Faktoren spielen eine wichtige Rolle:

- a) Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur
- b) Gehalt an organischer Substanz
- c) pH-Wert
- d) Detergenziengehalt des Wassers
- e) NH_3 -Gehalt

Hoher Sauerstoffgehalt bei niedriger Temperatur bewirkt meist einen Massenbesatz der Fische mit Apiosomen. Erhöhung des Gehaltes an organischen Substanzen bedeutet Erhöhung des *Apiosoma*-Besatzes. Für Apiosomen liegt das Optimum des pH-Werts zwischen 6,5 und 7,2.

Apiosomen reagieren empfindlich auf Detergenzien, die einen deutlichen Rückgang des Apiosomenbesatzes verursachen. Ammoniak bewirkt ebenfalls einen deutlichen Rückgang des Besatzes der Fische mit Apiosomen.

8. *Apiosoma*-Arten sind keine Parasiten, sie schädigen ihre Träger nicht.

Literatur

- BANINA, N. N.: *Apiosoma* from fresh-water fishes in the European part of the Soviet-Union. Acta Protozool. Warszawa **VI** (21) (1968), 245—262.
- Changeability of ciliates of the Genus *Apiosoma*. Folia Paras. Praha **16** (1969), 289—295.
- BIEGEL, M.: Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung Erlangens. Arch. f. Protistenk. **100** (1) (1954), 153—182.
- BLANCHARD, R.: Sur un infusoire peritriche ectoparasite des poissons d'eau douce. Bull. Soc. Zool. France **10** (1885), 277—280.
- CHATTON, E., LWOFF, A.: *Ellobiophrya donacis* CH. et LW. peritriche vivant sur les branchies de l'acephale *Donax vittatus* DA COSTA. Bull. Biol. France et Belgique **LXIII** (1929), 3321—3349.
- CHEN-CHIH-LEU: The protozoan parasites from four species of chinese pond fishes: *Ctenopharyngodon idella*, *Mylopharyngodon piceus*, *Aristichthys nobilis* and *Hypophthalmichthys molitrix*. Acta Hydrobiol. Sinica **1** (1956), 19—42.
- DAVIS, H. S.: A suctorian parasit of the smallmouth black bass, with remarks on other suctorian parasites of fishes. Trans. Amer. Microsc. Soc. **LXI** (1942), 309—327.
- FAURE-FREMIET: *L'Epistylis gasterostei* n. sp. et l'origine des Urceolaires. C. R. Soc. Biol. Paris **50** (1905), 347—349.

- FAURE-FREMIET: Commensalisme et adaptation chez un acinetien: *Erastophrya chattoni* n. gen. n. sp. Bull. Soc. Zool. France **68** (1943a), 145—147.
- Commensalisme et adaptation chez une vorticellide: *Epistylis broffi* n. sp. Bull. Soc. Zool. France **68** (1943b), 154—157.
- GÖNNERT, R.: Über Systematik, Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Parasiten einiger Dendrosomidae nebst Beschreibung zweier neuer Suctorien. Arch. f. Protistenk. **86** (1936), 113—154.
- GRENFELL, J. G.: On a new species of *Scyphidia* and *Dinophysis*. Trans. Roy. Micr. Soc. **II** (1887), 558—560.
- GOGEBASCHVILI, J. B., and KANDILOV, N. M.: Ekologiceskij Analiz protofauny chramuli basseina reky Kury. (Bull. of the Academy of Sciences of the Georgian SSR) Tbilisi **34** (1964), 439—444.
- HEIDER, G.: Monographie der Familie Urceolariidae. Parasitologische Schriftenreihe II. 17, Jena 1964.
- HIRSCHFELD, H. J.: The morphology of *Urceolaria karylobia* n. sp., *Trichodina tegula* n. sp. and *Scyphidia ubiquitata* n. sp. Three new ciliates from Southern California limpets and tarbans. J. Morph. **85** (1949), 1—34.
- KAHL, A.: Peritricha und Chonotricha. In: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands **30** (1935), 651 bis 799.
- KANDILOV, N. K.: Protofauna ryb bassejna reki Kury. Meryzeler Doklady **20** (9) (1964), 59—63 Baku.
- KASHKOWSKI, W. W.: Novye i redkie vidy parazitov ryb Iriklienskogo vodochranilisca. Izvestija Gos NIORH **65** (1968), 60—61.
- KENT, S. W.: A Manual of the Infusoria. London 1882, 661—662.
- LIJUBARSKAJA, O. D., and STEIN, G. A.: Paraziticeskie Infusorii ryb Kujbysevskogo vodochranilisca. Zoologiceskij Zurnal **LXVI** (6) (1967).
- LÖM, J.: The morphology and morphogenesis of the buccal ciliary organelles in some peritrichous ciliates. Arch. f. Protistenk. **107** (1964), 131—162.
- Sessiline peritrichs from the surface of some fresh-water fishes. Folia Parasitol. **13** (1) (1966), 36—56 Praha.
- and CORLISS, J. O.: Ultrastructure of a new species of the genus *Scyphidia*, with special attention to its scopula. J. Protozool. **13** (10) (1966).
- Observations on the fine structure of two species of the peritrich genus *Scyphidia* and on their mode of attachment to their host. Trans. Amer. Microsc. Soc. **87** (1968), 493—509.
- VAVRA, J.: *Epistylis broffi* (?) from the skin of Perches. Acta Soc. Zool. Bohemoslovenicae **25** (1961), 273—276.
- LUST, S.: Symphorionte Peritriche auf Käfern und Wanzen. Zool. Jahrb. Syst. **79** (1950), 353 bis 436.
- MATTHES, D.: Über eine an *Hydraena brittini* Joy. gebundene Orbopercularia (*O. lusti* n. sp.) und das Vorkommen Individuengruppen umschließender Gehäuse bei „aloricaten“ Peritrichen. Arch. f. Protistenk. **100** (1955), 435—446.
- Die Terminologie interspezifischer Beziehungen. Zool. Anzeiger **179** (1967), 313—319.
- Parasitische Suctorien. Zool. Anzeiger **186** (1971), 272—291.
- WENZEL, F.: Ciliaten. Stuttgart 1966.
- NENNINGER, U.: Die Peritrichen der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtsspezifität. Zool. Jahrb. Syst. **77** (1948), 169—266.
- NIKOLSKI, G. W.: Spezielle Fischkunde. Berlin 1957.
- PENARD, E.: Etudes sur les infusoires d'eau douce. Geneve 1922, 248—250.

- RAABE, Z.: *Ambiphrya miri* n. g. n. sp., forma posrednia miedzi Peritricha-Mobilia a Peritricha-Sessilia. Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska **6** (1952), 339—358.
- RASMASHKIN, D. A., and SKRIPTSHENKO, E. G.: Bolezni ryb v sibirskih rybhozah. Tjumen 1965.
- REICHENBACH-KLINKE, M. M.: Krankheiten und Schädigungen der Fische. Stuttgart 1966.
- ROTH, W.: Über Cordylosoma. Bl. f. Aquarienk. **20** (39) (1909).
- RUMJANZEV, E. A.: Parazitofauna rjapuschki i plotvy ozer kuito i ce dinamika v zavisimosti ot Vozrasta Chozjaina. Ucenye zapiski karelynskogo pedagogiceskogo instituta **19** (1966), 78—89.
- SCHÄPERKLAUS, W.: Fischkrankheiten. Berlin 1954.
- SCHINDLER, O.: Unsere Süßwasserfische. Stuttgart 1968.
- SHULMANN, S. S.: Opredelitel parazitov presnovodnyh ryb SSSR. Moscv 1962.
- SRAMEK-HUSEK, R.: Dva novi nalevnici z kuze kapra. Rozpravy CSAV rada MPV **63** (1953), 37—41.
- STOKES, A. C.: A preliminary contribution toward a history of the fresh-water infusoria of the United States. J. Trenton Nat. Hist. Soc. **I** (1888), 214—217.
- THOMPSON, S., KIRKEGAARD, D., and JAHN, T. L.: *Scyphidia ameiuri* n. sp., a peritrichous ciliate from the gills of the Bullhead *Ameiurus melas melas*. Trans. Amer. Mic. Soc. **62** (1947), 315—317.
- TRIPATHI, Y. A.: Studies on parasites of Indian fishes III. Rec. Indian Mus. **62** (1958), 222—230.
- VAVRA, J.: *Rhabdostyla scyphidiiformis* n. sp., a new ectoparasitic infusorian from Tadpole Branchial Sac. Acta Soc. Zool. Bohemoslovenicae **26** (1961), 229—236.
- VOIGT, M.: Neue Organismen aus Plöner Gewässern. Forschungsber. Biol. Stat. zu Plön **9** (1902), 33—46.
- ZAİKA, W. E.: Parazitofauna ryb ozera Bajkal. Izd. Nauka, Moscv 1965, 51—54.
- ZHUKOV, E. B.: Parazitofauna ryb Chukotki Parazitologiceskij Sbornik. Moscv 1964, 224—262.

Anschrift des Verfassers: Dr. JÖRG SCHEUBEL, I. Zoologisches Institut, 852 Erlangen, Universitätstraße 19.

Aus dem I. Zoologischen Institut der Universität Wien

Zur Ernährungsbiologie der Larve von *Ctenocephalides felis felis* B.¹⁾

VON ANNELIESE STRENGER

Mit 6 Abbildungen

On the biology of larval nourishment of *Ctenocephalides felis felis* B.

Abstract

Under natural circumstances the nymph of the cat flea lives on the excrementes of the adult only. Occasionally findings of dried blood or meat from the cats prey or dead insects are of no importance. The sufficient quantity of food is only warranted by the female flea, that shows a certain behaviour when laying its eggs. The animal needs always a rich bloodmeal before it lays a portion of eggs. A lot of excrementes consisting of practically undigested host blood are produced in consequence.

Finally dried excrementes and eggs of the flea are shed together from the cats fur. Debris usually thought to be the food or at least its important part have no importance whatever for nourishment of the nymph. They are nevertheless very important as substratum for them because of their highly developed Thigmotaxis. Although the nymphs of the cat flea do not gain their food by direct contact with the host but through the help of the parental generation, they can as well be designated as parasites: both adults and nymphs live on the host's blood only.

Maybe this way of larval nourishment enabled dipterian ancestors of the Aphaniptera to a parasitic live. Only the adult form had to undergo adaptations, meanwhile the already highly modified dipterian larva needed no further adaptations.

Zufallsfunde von Eiern und Fäces von *Ctenocephalides felis felis* B. in einer auffallenden, stets wiederkehrenden Kombination waren der Anstoß zu der Arbeit, die einen Beitrag zur Ernährungsbiologie dieser Flohlarve liefern soll.

Die Bestimmung des von mir gesammelten Materials verdanke ich durch freundliche Vermittlung von Herrn RESSL der Liebenswürdigkeit von Mr. F. G. H. A. SMITH, British Museum, Natural History, London.

Seit fast 4 Jahrhunderten gibt es Untersuchungen, die sich mit der Ernährung der Flohlarven befassen, wobei besonders der Floh des Menschen sowie der Tiere seines unmittelbaren Kontaktes, wie Hund, Katze, Huhn, im Vordergrund stehen.

1) Mit Unterstützung der Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft Wien.

LEBENS LAUF

Am 8. Oktober 1942 kam ich als Sohn des Buchhaltungsleiters Bernhard Scheubel und seiner Gattin Babette, geb. Hippely, zur Welt. Von 1948 bis 1953 besuchte ich die Volksschule in Fürth/B., dann bis 1962 die Oberrealschule in der gleichen Stadt. An dieser Schule erhielt ich im Juni 1962 das Reifezeugnis.

Mit dem WS 1962/63 begann ich mein Studium der Naturwissenschaften an der Universität Erlangen. Nach bestandener Diplom-Biologen-Vorprüfung im Mai 1967 erhielt ich im November 1968 den Grad eines Diplom-Biologen an der Universität Erlangen. Vom 1. Januar 1970 bis 31. März 1971 war ich als wissenschaftlicher Angestellter an der Philosophisch-Theologischen Hochschule in Bamberg tätig, anschließend erhielt ich am I. Zoologischen Institut der Universität Erlangen eine Stelle als wissenschaftlicher Assistent.

Erlangen, Dezember 1971

